Aus der Zahn- und Kieferklinik
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. H. Heinroth

Experimentelle Untersuchungen zwecks Aufbaues einer Methodik zur Prüfung der Wirkung toxisch äquivalenter Lösungen von Oberflächenanästheticis an der Mundschleimhaut des Menschen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

HANS BOYSEN
approbiertem Zahnarzt
aus Neiße (Oberschl.)

Halle (Saale) 1938

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14

Aus der Zahn- und Kieferklinik
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. H. Heinroth

Experimentelle Untersuchungen zwecks Aufbaues einer Methodik zur Prüfung der Wirkung toxisch äquivalenter Lösungen von Oberflächenanästheticis an der Mundschleimhaut des Menschen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

HANS BOYSEN
approbiertem Zahnarzt
aus Neiße (Oberschl.)

Halle (Saale) 1938

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Heinroth.
2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. O. Geßner.
Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juni 1938.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

Berichte in der älteren zahnärztlichen Literatur über die Wirkung von in den unteren Nasengang eingebrachten anästhesierenden Lösungen auf die Pulpa der oberen Frontzähne ließen es H. Heinroth angebracht erscheinen, an Ersatzpräparaten des Kokains nachzuprüfen, inwieweit diese Mitteilungen zutreffend sind. Untersuchungen von Pfeiffer berichten darüber.

Gleichzeitig wurde angestrebt, eine Methodik zu finden, die eine Auswertung und einen Vergleich der anästhesierenden Wirkung von Ersatzpräparaten des Kokains an der Schleimhaut des Mundes ermöglichte.

Wie bekannt, wurde Kokain im Jahre 1860 erstmalig aus Kokablättern dargestellt. Es hat neben seinen lokalanästhetischen Eigenschaften, die ihm jedoch erst Jahre nach ihrer Entdeckung Eingang in die Medizin verschafften, noch andere, die es als Lokalanästhetikum wenig geeignet erscheinen lassen. Es ist stark toxisch und ruft Gewöhnung hervor, seine Anwendung ist daher heute durch Gesetz geregelt. Man war aber auch schon frühzeitig bemüht, Ersatzpräparate herzustellen, die in der Gebrauchsdosis weniger toxisch waren, und keine Gewöhnung hervorbrachten. Die Analyse des Kokains führte zu einer ganzen Reihe neuer Präparate, denen sich immer geeignetere hinzugesellten.

Viele dieser Ersatzmittel haben jedoch Mängel, die ihre Brauchbarkeit sehr herabsetzten. So sind einige nur schwer wasserlöslich, andere lassen sich nicht gut mit Adrenalin kombinieren.

Entsprechend ihrer Herkunft teilt man die Kokainersatzmittel in Gruppen. Bei Hedderich findet sich folgende Zusammenstellung:

1. Pseudokokaine = Abkömmlinge des Ekgonins
   Psikain, Tropakokain, Eukain B usw.
2. Einfache zyklische Verbindungen:
   Novokain, Larokain, Tutokain usw.
3. Chinolinderivate:
   Hiervon hat Perkain als einzigstes größere praktische Bedeutung erlangt.

Betrachten wir zunächst die Eigenschaften der zur letzten Gruppe gehörigen Kokainersatzmittel.

Gruppe 3:

Der anästhetische Effekt ist gut und auch von langer Dauer, es sind aber Gewebsschädigungen und Intoxikationen beobachtet worden. Zum Adrenalin besteht nach Hedderich ein starker Antagonismus.

Gruppe 2:

Die Mittel dieser Gruppe lassen sich gut mit Adrenalin kombinieren und haben eine relative Ungiftigkeit. Die Oberflächenwirkung ist gering.

Gruppe 1:

Diese Gruppe nimmt mehr eine Mittelstellung zwischen den beiden vorhergehenden ein.

Um die praktische Eignung eines Anästhetikum mit unbekannter Wirkung festzustellen, wird im allgemeinen der Tierversuch herangezogen, insbesondere zur Ermittlung der Toxizität.

Eine von Killian veröffentlichte Zusammenstellung, die Poulsson entnommen ist und die die Empfindlichkeit z. B. gegen Kokain zeigt, läßt erkennen, daß die Toxizität bei jeder Tierart eine andere ist.

Aber selbst bei der gleichen Tierart werden Toxizitätsschwankungen beobachtet, die von gegebenen Faktoren wie Disposition und Konstitution abhängig sind.

Da sich somit absolute Werte für die Toxizitätsgrenzen noch nicht einmal beim Tierversuch feststellen lassen, womit aber keineswegs seine Bedeutung für die Forschung herabgesetzt werden soll, kommt Killian zu der Schlußfolgerung, daß die Ergebnisse sinngemäß ausgewertet somit auch nur Anhaltspunkte sein können und nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen werden dürfen, sind doch auch hier wieder, wie beim Tierversuch, Disposition und Konstitution zu berücksichtigen.

Da es sich bei vorliegender Arbeit um vergleichende Untersuchungen toxisch äquivalenter Lösungen handelt, die einen evtl. Vergleich mit den Untersuchungen von Pfeiffer zulassen sollten, mußten zunächst sowohl toxisch äquivalente Werte für die von mir angewandten Präparate Eukain B und Tutokain wie für die von Pfeiffer benutzten Mittel Psikain (neu) und Kokain ermittelt werden.

Die in der Literatur angegebenen oft sehr voneinanender abweichenden Dosen haben H. H. Meyer und R. Gottlieb veranlaßt, eine Zusammenstellung von Durchschnittswerten zu geben. Diese Tabelle ist jedoch mehr eine Übersichtstabelle, die wohl eine grobe Orientierung ermöglicht und sicherlich auch nur so gedacht ist.

Man muß sich daher schon mit den in der speziellen Literatur veröffentlichten aus Tierversuchen stammenden Werten im einzelnen befassen und dann bei einer Tierart bleiben, wenn man einheitliche Werte erhalten will.

Nach Hedderich fanden Rehn und Killian als dos. let. bei subkutaner Injektion beim Kaninchen folgende Vergleichswerte in Gramm:

Kokain	0,75 gr.
Tutokain	2,0 gr.
Psikain (alt)	2,0 gr.

Ein Auszug einer Tabelle von H. Schmidt, die von Killian wesentlich ergänzt wurde, zeigt folgende Werte:

Substanz	sc. let. Dosis Kan. in gr. Kilo	iv. let. Dosis Kan. in gr. Kilo	Praktisch gilt für Grenzdosis für Mensch sc.
B. Eukain	0,4	0,04	0,1 —0,2
Kokain	0,05—0,1	0,015	0,04—0,05
Psikain (alt)	0,2	0,02	0,05?
Tutokain	0,2	0,03	0,05?

Fromherz veröffentlicht im Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie eine Zusammenstellung, der die angeführten Werte entnommen sind:

Präparat	Letale Dosen in Gramm pro Kilogramm intravenös für die Maus	subkutan für die Maus	intravenös für das Kaninchen	subkutan für das Kaninchen
Kokain	0,03	0,10	0,020—0,025	0,070
Tutokain	0,05	0,35	0,015	0,200

Die Deutsche Medizinische Wochenschrift enthält eine Tabelle von M. Kochmann mit den folgenden auszugsweise wiedergegebenen Werten:

Anästhetikum	Minimalkonzentration die Quaddelanästhesie hervorruft	Anästhetische Kraft in % Kokain = 100	Tödl. Gabe bei Meerschweinch. pro kg subkutan	Proz. Toxizität Kokain = 100
Tutokain	0,0031	403	0,2	25
Kokain	0,0125	100	0,05	100
Psikain (alt)	0,0160	78	0,1	50
B. Eukain (lact)	0,0208	60	0,3	16

Felgner fand bei ihren Untersuchungen folgende Werte:

Anästhetikum	Dos. let mg/kg beim Meerschweinchen
Kokain	50
Psikain (neu)	50

Der vorliegenden Arbeit dienten die von Kochmann angegebenen Werte, verbessert durch die von Felgner ermittelten Dosen, als Grundlage. Die angewandten toxisch äquivalenten Lösungen wurden unter Berücksichtigung des sich aus der unten stehenden Tabelle ergebenden Verhältnisses der Toxizität hergestellt. Die zugrunde gelegten Werte sind somit folgende:

Anästhetikum	dos. let. beim Meerschweinchen pro kg bei subc. Inj.	$^1/_2$ dos. let.
Tutokain	0,2	0,1
Kokain	0,05	0,025
Psikain (neu)	0,05	0,025
B. Eukain (lact)	0,3	0,15

Die Prozentzahl der Konzentration der von uns benutzten Lösungen beträgt ein Vielfaches der halben dos. let. vorstehender Präparate, das sind

B. Eukain (lact)	15,0 %
Tutokain	10,0 %
Kokain	2,5 %
Psikain (neu)	2,5 %

Im Vergleich dazu beträgt nach Poulsson die Gebrauchslösung für Eukain B = Trimethyl benzoyl oxypiperidin zur Schleimhautanästhesie der Nase und des Rachens 10—15 %.

Tutokain = p-amino benzoyl dimethyl amino methylbutanol hydrochlorid wird nach dem gleichen Autor in 5 %iger Lösung mit Vorsicht zur Schleimhautanästhesie benutzt.

Die übliche Gebrauchsdosis von Kokain zur Schleimhautanästhesie des Mundes, der Nase, des Rachens und des Larynx beträgt ebenfalls nach Poulsson 5—20 %.

Psikain (neu) = Chlorhydrat des d-benzoyl-pseudo-tropincarbonsäurepropylesters wird nach Angaben in der Literatur zu Schleimhautanästhesien im allgemeinen in 2 %iger Lösung, bei größeren Eingriffen in 3—4 %iger Lösung, angewandt.

Die gestellte Aufgabe lautet folgendermaßen:

Es ist mit dem von M. Kochmann und H. Heinroth geeichten Schlittenapparat mit Hilfe des verschieblichen Rollenabstandes zu prüfen:

Ob durch Auflegen eines mit den wässrigen Lösungen der zu vergleichenden Präparate Eukain B und Tutokain in toxisch äquivalenten Konzentrationen getränkten Tampons auf die Schleimhaut in der Umschlagsfalte über den oberen Frontzähnen

a) ohne besondere Zusätze,
b) mit Zusatz von Adrenalin,
c) mit Zusatz von Paramonochlorphenol — Kampfer

eine meßbare Schleimhautanästhesie zu erreichen ist und ob die Meßergebnisse einen Vergleich der beiden Präparate zulassen.

Der zu den Messungen benutzte du Bois-Reymond'sche Induktionsschlittenapparat war mit Hilfe des Nerv-Muskelpräparates des Frosches von M. Kochmann und H. Heinroth geeicht worden, da der Zuwachs der Stromstärke des faradischen Stromes der Verringerung der Entfernung des Spulenabstandes nicht propertional ist.

Somit sind die am Schlittenapparat in cm angebenen Rollenabstände nach folgender Tabelle in relative elektrische Einheiten umzurechnen:

Eichungskurve des Schlittenapparates.

Rollenabst. in cm	relative elekt. Einheiten	Rollenabst. in cm	relative elekt. Einheiten
0	503,0	7,5	139,0
0,5	480,0	8,0	121,0
1,0	453,0	8,5	103,0
1,5	430,0	9,0	88,0
2,0	406,0	9,5	73,0
2,5	380,0	10,0	59,0
3,0	355,0	10,5	47,0
3,5	330,0	11,0	39,0
4,0	303,0	11,5	33,0
4,5	280,0	12,0	27,0
5,0	255,0	13,0	17,0
5,5	230,0	14,0	14,0
6,0	206,0	15,0	11,0
6,5	181,0	16,0	8,0
7,0	159,0	17,0	7,0
		18,0	5,0

Die Schleimhaut, an der die Elektrode zur Messung angesetzt werden soll, wird vor der Messung mittels Watterollen trocken gelegt und im Luftstrom getrocknet. Die Messung geht darauf im einzelnen folgendermaßen vor sich:

Der von einem Wagnerschen Hammer unterbrochene primäre Stromkreis wird von einem 2 Volt Akkumulator gespeist. Die Versuchsperson sitzt auf einem der üblichen Operationsstühle. An ihrem linken Arm ist eine mit feuchter Moßpappe umgebene Metallplatte als indifferente Elektrode angelegt.

Die zu den Schleimhautmessungen benutzte und in Zusammenarbeit mit H. Heinroth entwickelte Schwammelektrode besteht aus einem durch Hartgummi isolierten Metallstab, der in einer seitlich mit Gummi isolierten Messinghülse endet. Die Messinghülse ist mit Feuerschwamm fest und gleichmäßig ausgefüllt.

Damit an der Elektrodenansatzstelle ein möglichst gleichmäßiger Kontakt zustande kommt, wird die Schleimhautelektrode angefeuchtet. Ich ließ den Feuerschwamm sich maximal mit physiologischer Kochsalzlösung vollsaugen und entfernte den Überschuß gleichmäßig durch Absaugen bis ein bei jeder Messung nahezu gleicher Feuchtigkeitsgrad erreicht war.

Bei Beginn der Messung wird zuerst die Schwammelektrode auf die Meßstelle an der Schleimhaut aufgesetzt, darauf von demjenigen der den Apparat bedient, der Induktionsstrom geschlossen und nun durch Einschalten des Fußkontaktes, dessen Fußraste ein Sperriegel automatisch in Einschaltstellung festhält, von einem Elektromotor einer Bohrmaschine die sekundäre Spule der primären mit konstanter Geschwindigkeit genähert.

Damit die Annäherung der beiden Spulen nicht zu schnell vor sich geht, und dadurch die relativen elektrischen Einheiten durch die sich dann schnell verringernden Rollenabstände nicht in kurzer Zeit zu stark anschwellen, wurde dem Elektromotor ein Widerstand vorgeschaltet. Die Annäherungsgeschwindigkeit der beiden Spulen und damit der Stromzuwachs konnten auf diese Art in für die Versuchsperson erträglichen Grenzen gehalten werden.

Bemerkt nun die Versuchsperson einen geringen Schmerz an der Ansatzstelle der Schwammelektrode an der Schleimhaut, so hebt sie sofort den Arm. Der Arm ruht auf einem beim Hochheben desselben vermöge seiner Federkraft in Einschaltstellung zurückfedernden Schalthebel, durch den ein am Fußkontakt angebrachter Elektromagnet betätigt wird. Der Elektromagnet bewegt den obenerwähnten Sperriegel und gibt dadurch die Fußraste des Fußkontaktes frei, die ebenfalls vermöge ihrer Federkraft in Ausschaltstellung zurückfedert und so den Motor augenblicklich zum Stehen bringt.

An einer auf der Gleitschiene angebrachten Skala kann nun der Abstand der beiden Spulen voneinander abgelesen werden und nach obiger Tabelle in elektrische Einheiten umgerechnet werden.

Vor Beginn meiner Versuche stellte ich durch wiederholte Messungen an der Schleimhaut verschiedener Versuchspersonen in Abständen von 5—10 Minuten, ohne zuvor eine Anästhesie gesetzt zu haben, die Größe der Meßfehlergrenzen fest.

Mögen die Fehler zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß man nicht genau die Ansatzteile der Elektrode wiederfand, was sich ja durch geeignete Vorrichtungen vermeiden ließe, so sind sie m. E. doch mindestens ebensooft auf Ermüdungserscheinungen und mangelndes Konzentrationsvermögen der Versuchspersonen zurückzuführen. Derartige Fehler werden sich, solange subjektive Meßmethoden gleich welcher Art zur Anwendung gelangen, d. h. solche Methoden, bei denen man allein auf die Angaben einer Versuchsperson angewiesen ist, wohl nie ganz ausschalten lassen, mögen die Versuchspersonen auch noch so geeignet erscheinen.

Auch die von Freund beschriebene abgeänderte Heinrothsche Meßmethode ist nicht geeignet, diese Fehlerquelle völlig zu beseitigen. Die von Freund veröffentlichten Meßprotokolle zeigen ebenfalls Schwankungen, sodaß er gezwungen ist, mit Mittelwerten zu arbeiten.

Unbedingt zu berücksichtigen ist aber auch, daß nicht in beliebig kurzen Zeitabständen gemessen werden darf. Jede neue Messung bedeutet eine neue Reizung der nervösen Elemente der Schleimhaut durch den faradischen Strom und somit ist es durchaus nicht gleichgültig, ob diese erneute Reizung, die im abklingenden Reizzustande befindlichen nervösen Elemente der Schleimhaut trifft oder solche, deren Reizzustand bereits beendet ist.

Es erwies sich daher als sehr zweckmäßig, die Messungen nicht vor Ablauf von 2 Minuten zu wiederholen.

Bei allen nun folgenden Messungen sind die Rollenabstände immer in cm, die Werte der Eichkurve immer in relativen elektrischen Einheiten angegeben worden. Die Ansatzstelle der Schwammelektrode befand sich immer an einer bestimmten Stelle der Schleimhaut, die sich durch ihre anatomische Lage leicht wiederfinden ließ. Als Orientierungspunkte dienten für den Zweck des Wiederauffindens, einmal die Zahnfleischgrenze am Zahnhals und zum anderen die Umschlagsfalte. Das Ansetzen der Schwammelektrode erfolgte in einer bestimmten Entfernung oberhalb des höchstgelegenen Punktes des Zahnhalses eines bestimmten Zahnes.

Um Wiederholungen zu vermeiden, lasse ich nunmehr einzelne Protokolle folgen, die einen Auszug aus sehr zahlreichen im Resultat gleichen Messungen darstellen.

Da der Zuwachs der Stromstärke des faradischen Stromes mit der Verringerung der Rollenabstände zunimmt, wurde bei den nachstehenden Tabellen immer als größte Abweichung vom Normalwert der jeweils kleinste Rollenabstand bezeichnet und umgekehrt.

Zeichenerklärung:

Es bedeuten bei den folgenden Tabellen:

Rollenabstand in cm	= R. A. in cm
Differenz in cm	= Diff. in cm
Werte der Eichkurve in elektrischen Einheiten	= W. d. EK. in elektr. E.
Differenz in elektrischen Einheiten	= Diff. in elektr. E.
Normalwert	= NW
Die Zeit wurde immer in Minuten angegeben	= Zeit (Min.)

Messungen an der Mundschleimhaut zur Bestimmung der Meßfehlergrenzen

1) Versuchsperson: U. R. Tag der Messung: 8. 2. 1938.

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 12,7	0,0	NW 20,0	0,0	0	NW 12,6	0,0	NW 21,0	0,0
5	12,4	0,3	23,0	3,0	5	13,0	0,4	17,0	4,0
10	13,1	0,4	16,7	3,3	10	12,4	0,2	23,0	2,0
15	12,5	0,2	22,0	2,0	15	12,9	0,3	18,0	3,0
20	13,0	0,3	17,0	3,0	20	12,5	0,1	22,0	1,0
25	12,9	0,2	18,0	2,0	25	12,8	0,2	19,0	2,0
30	12,3	0,4	24,0	4,0	30	13,1	0,5	16,7	4,3

Die größte Abweichung vom NW beträgt:
rechte Seite max. = 0,4 cm R. A.
min. = 0,4 cm R. A.
linke Seite max. = 0,2 cm R. A.
min. = 0,5 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung von NW:
rechte Seite max. = 4,0 elektr. E.
min. = 3,3 elektr. E.
linke Seite max. = 2,0 elektr. E.
min. = 4,3 elektr. E.

2) Versuchsperson: K. Th. Tag der Messung: 10. 2. 1938.

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 11,1	0,0	NW 37,8	0,0	0	NW 11,4	0,0	NW 34,2	0,0
5	11,4	0,3	34,2	3,6	5	11,3	0,1	35,4	1,2
10	11,6	0,5	31,8	6,0	10	11,5	0,1	33,0	1,2
15	11,5	0,4	33,0	4,8	15	11,0	0,4	39,0	4,8
20	10,9	0,2	40,6	2,8	20	11,9	0,5	28,2	6,0
25	11,3	0,2	35,4	2,4	25	11,3	0,1	35,4	1,2
30	11,1	0,0	37,8	0,0	30	11,5	0,1	33,0	1,2

Die größte Abweichung vom NW beträgt:
rechte Seite max. = 0,2 cm R. A.
min. = 0,5 cm R. A.
linke Seite max. = 0,4 cm R. A.
min. = 0,5 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:
rechte Seite max. = 2,8 elektr. E.
min. = 6,0 elektr. E.
linke Seite max. = 4,8 elektr. E.
min. = 6,0 elektr. E.

Wie aus den angeführten Meßwerten ersichtlich ist, beträgt die Meßfehlergrenze somit 0,2—0,5 cm Rollenabstand.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, war mir die Aufgabe gestellt, mit Hilfe einer von H. Heinroth angegebenen Methodik Messungen von Schleimhautanästhesien vorzunehmen. Es sollte mit Hilfe dieser Methodik versucht werden, den Verlauf der Schleimhautanästhesie nach Intensität und Dauer vergleichbar zu messen.

Bei der von H. Heinroth angegebenen Meßmethodik ist die Trockenhaltung des Meßobjekts von größter Bedeutung.

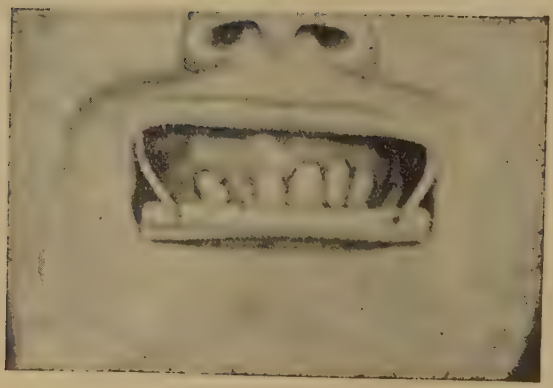
Um dieser Forderung auf möglichst einfache Art gerecht zu werden, und die zur Trockenhaltung des Meßobjektes im allgemeinen benutzten Watterollen, die nach langem Liegen auf der Schleimhaut oft Decubitus verursachten, gänzlich überflüssig zu machen, fertigte ich mir einen Lippen- und Wangenhalter an.

Der Halter besteht aus einem Brettchen von ungefähr 5,5 cm Länge und 2,5 cm Breite, auf das die Versuchsperson beißt, und einem daran angebrachten Drahtbügel zum Abhalten der Oberlippe und der Wange. Beiderseits am Ende der vorderen Kante des Brettchens befestigt und in einem nach mesial offenen Bogen senkrecht nach oben geführt, ist der Bügel so geformt, daß er in 2—2,5 cm Höhe kieferwärts horizontal zum Brettchen abgebogen und nach distal etwas abfallend über die seitliche Begrenzung des Brettchens hinausragt und soweit er dem Oberkiefer anliegt, den anatomischen Formen desselben folgt. Die Höhe des Bügels wird jeweils durch die Höhe der Ansatzstelle des Frenulums bestimmt.

Vor Beginn der Messung wird der Halter in den Mund der Versuchsperson eingesetzt und die Schleimhaut im Luftstrom getrocknet. Die Versuchsperson empfindet das Abhalten der Oberlippe und eines Teiles der Wangen durch den Halter weniger unangenehm als das Abhalten der Oberlippe bzw. der Wangen durch Einlegen von Watterollen in die Umschlagsfalte. Die Stärke des Brettchens kann so gewählt werden, daß bei Anwendung des Halters die beiden Kiefer und die Kaumuskulatur sich in Ruhestellung befinden. Dadurch wird erreicht, daß der Druck des Bügels auf die Lippen und Wangen am geringsten ist und von der Versuchsperson nicht als unangenehm empfunden wird.

Auch die empfindlichste Schleimhaut zeigte an dem der Messung folgenden Tage keinen Decubitus.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Halter einmal außerhalb des Mundes, um die Führung des Bügels zu veranschaulichen, und dann im Munde einer Versuchsperson, um die Wirkungsweise des Halters zu demonstrieren.



Messungen an der Mundschleimhaut nach Auflegen eines mit Eukain B (lact) in 15 %iger wässriger Lösung bzw. mit Tutokain in 10 %iger wässriger Lösung getränkten Tampons

a) ohne besondere Zusätze

Für den mit wässriger Lösung getränkten Tampon wurde eine Länge von 3 cm gewählt. Er konnte auf die Schleimhaut in der Umschlagsfalte appliziert, eine für die Messung genügend große Schleimhautfläche anästhesieren. Das Fassungsvermögen des Tampons betrug 0,5 ccm.

Nachdem der NW ermittelt worden war, wurde der mit der anästhesierenden Lösung getränkte Tampon auf eine bestimmte Stelle der Schleimhaut der Umschlagsfalte über den oberen Frontzähnen appliziert, die sich durch ihre anatomische Lage leicht wiederfinden ließ und somit auch ein Wiederauffinden der Ansatzstelle der Elektrode gewährleistete.

Nach der in den Tabellen angegebenen Zeit wurde der Tampon entfernt und nun versucht, die durch die anästhesierenden Lösungen hervorgerufene Schleimhautanästhesie mit Hilfe des faradischen Stromes zu messen.

Bei einer Reihe angestellter Versuche hatte ich immer wieder, den Aussagen der Versuchspersonen zufolge, schon nach relativ kurzer Einwirkungszeit einer wässrigen Lösung von Eukain B bzw. Tutokain auf die Schleimhaut einen guten anästhetischen Effekt beobachten können. Die Anästhesie wurde durchaus nicht verstärkt, wenn der Tampon längere Zeit appliziert wurde. Ich bemerkte im Gegenteil, daß, wenn ich den Tampon 20 Minuten lang auflegte und erst dann mit den Messungen begann, die erhaltenen Meßwerte anzeigten, daß das Maximum der Wirkung bereits überschritten war und die Werte sich wieder dem NW näherten, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

3) Versuchsperson: W. B. Tag der Messung: 5. 3. 1938.
Eukain B (lact) 15 %.

Schleimhaut (rechte Seite)

Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 14,7	0,0	NW 11,9	0,0
20	13,9	0,8	14,3	2,4
22	14,0	0,7	14,0	2,1
24	14,1	0,6	13,7	1,8
26	14,3	0,4	13,1	1,2
28	14,5	0,2	12,5	0,6
30	14,7	0,0	11,9	0,0

Der Tampon lag 20 Minuten.

Die größte Abweichung von NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 %

=0,8 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 %

= 2,4 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt = 20,16 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 20 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 30 Minuten wieder erreicht.

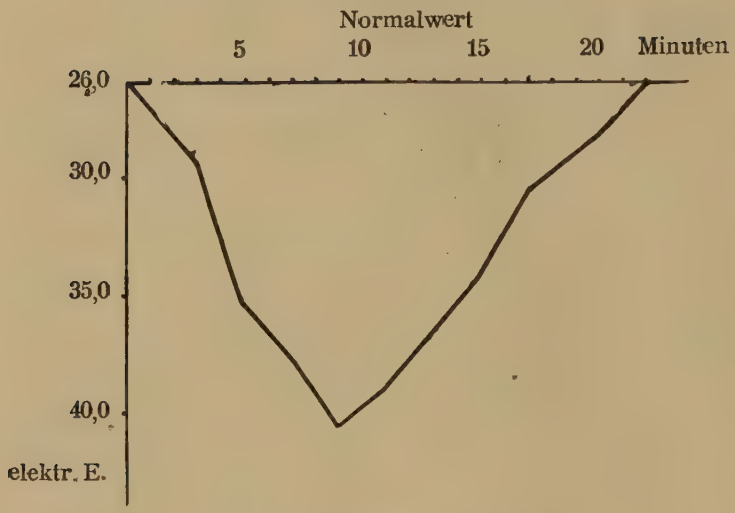
Bei der Anwendung höher konzentrierter Lösungen, es wurden Eukain B in 30 %iger und Tutokain in 20 %iger wässriger Lösung gebraucht und diese Lösungen 2 Minuten appliziert, konnte ich bei meinen Versuchen keine Verstärkung der Anästhesie feststellen.

Es ist daher bei allen nun folgenden Messungen Eukain B in 15 %iger bzw. Tutokain in 10 %iger wässriger Lösung angewandt worden. Der damit getränkte Tampon wurde stets nach 2 Minuten entfernt und nach kurzem Trocknen der Schleimhaut nach 3 Minuten die erste Messung vorgenommen.

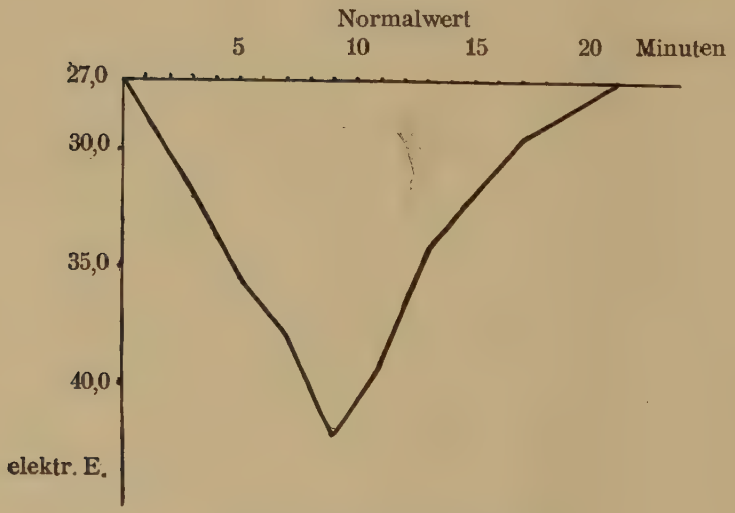
Die nun folgenden Tabellen und Kurven zeigen die mit dieser Methodik erzielten Ergebnisse.

a)

4) Versuchsperson: F. St.



Tag der Messung: 9. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %



Tag der Messung: 14. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Eukain B (lact.) 15 %

a)

4) Versuchsperson: F. St.

Tag der Messung:
rechte Seite: 9. 3. 1938.
linke Seite: 14. 3. 1938.

Eukain B (lact) 15 %

Zeit (Min.)	Schleimhaut (rechte Seite) R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	Schleimhaut (linke Seite) R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 12,1	0,0	NW 26,0	0,0	0	NW 12,0	0,0	NW 27,0	0,0
3	11,8	0,3	29,4	3,4	3	11,6	0,4	31,8	4,8
5	11,3	0,8	35,4	9,4	5	11,3	0,7	35,4	8,4
7	11,1	1,0	37,8	11,8	7	11,1	0,9	37,8	10,8
9	10,9	1,2	40,6	14,6	9	10,8	1,2	42,2	15,2
11	11,0	1,1	39,0	13,0	11	11,0	1,0	39,0	12,0
13	11,2	0,9	36,6	10,6	13	11,4	0,6	34,2	7,2
15	11,4	0,7	34,2	8,2	15	11,6	0,4	31,8	4,8
17	11,7	0,4	30,6	4,6	17	11,8	0,2	29,4	2,4
19	11,9	0,2	28,2	2,2	19	11,9	0,1	28,2	1,2
21	12,1	0,0	26,0	0,0	21	12,0	0,0	27,0	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukalin B (lact) 15 %
= 1,2 cm R. A.
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 1,2 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 14,6 elektr. E.
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 15,2 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

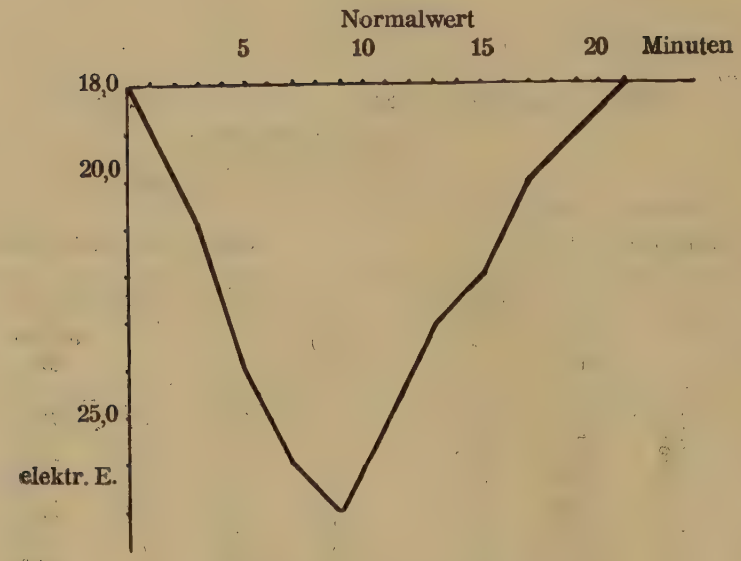
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 56,16 %
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 56,29 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

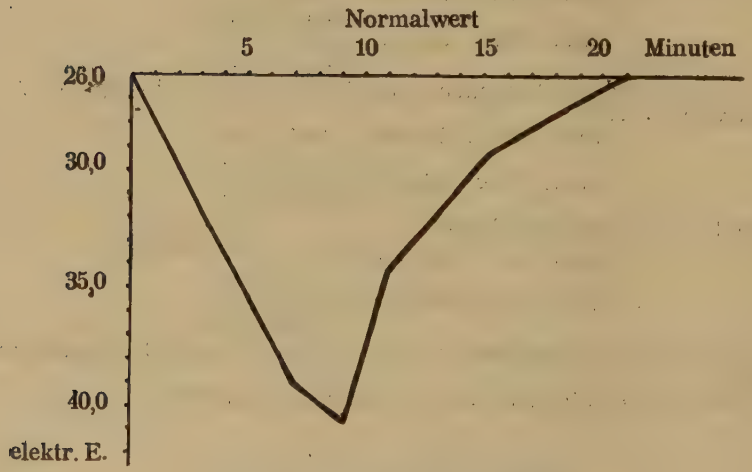
Der NW wurde nach 21 Minuten wieder erreicht.

a)

5) Versuchsperson: F. St.



Tag der Messung: 17. 3. 1938.
Schleimhaut (rechte Seite)
Tutokain 10 %



Tag der Messung: 21. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %

a)

5) Versuchsperson: F. St.

Tag der Messung:
rechte Seite: 17. 3. 1938.
linke Seite: 21. 3. 1938.

Tutokain 10 %

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 12,9	0,0	NW 18,0	0,0	0	NW 12,1	0,0	NW 26,0	0,0
3	12,6	0,3	21,0	3,0	3	11,6	0,5	31,8	5,8
5	12,3	0,6	24,0	6,0	5	11,3	0,8	35,4	9,4
7	12,1	0,8	26,0	8,0	7	11,0	1,1	39,0	13,0
9	12,0	0,9	27,0	9,0	9	10,9	1,2	40,6	14,6
11	12,2	0,7	25,0	7,0	11	11,4	0,7	34,2	8,2
13	12,4	0,5	23,0	5,0	13	11,6	0,5	31,8	5,8
15	12,5	0,4	22,0	4,0	15	11,8	0,3	29,4	3,4
17	12,7	0,2	20,0	2,0	17	11,9	0,2	28,2	2,2
19	12,8	0,1	19,0	1,0	19	12,0	0,1	27,0	1,0
21	12,9	0,0	18,0	0,0	21	12,1	0,0	26,0	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Tutokain 10 %
= 0,9 cm R. A.
linke Seite Tutokain 10 %
= 1,2 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Tutokain 10 %
= 9,0 elektr. E.
linke Seite Tutokain 10 %
= 14,6 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

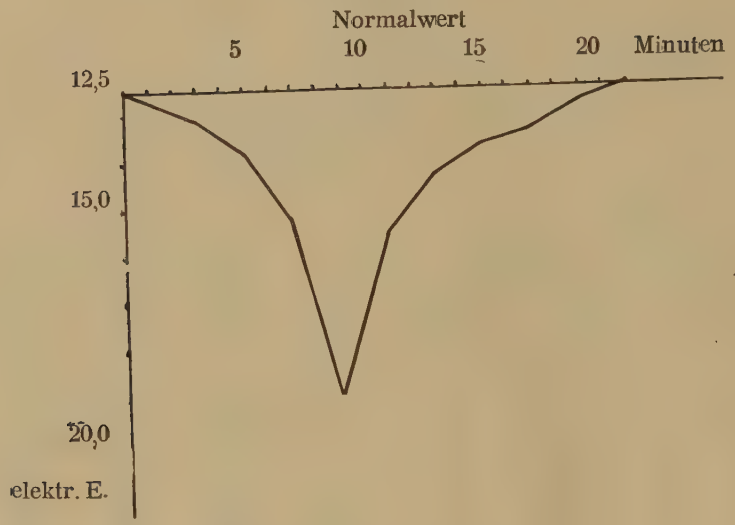
rechte Seite Tutokain 10 %
= 50,0 %
linke Seite Tutokain 10 %
= 56,15 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

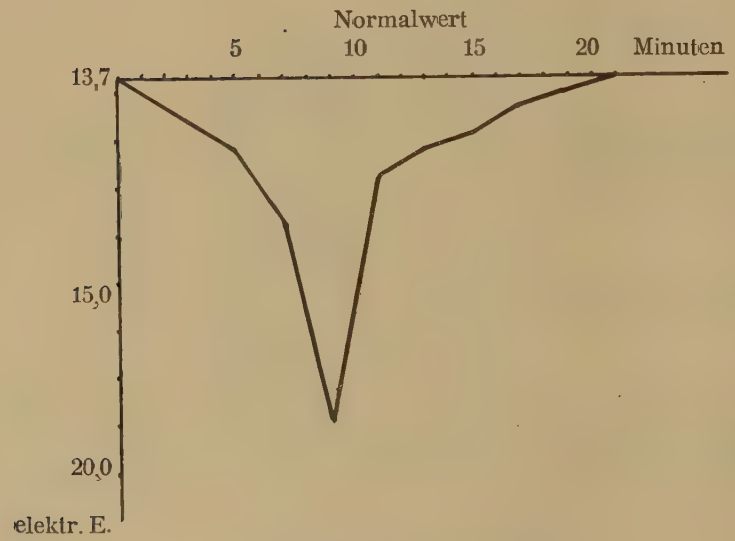
Der NW wurde nach 21 Minuten wieder erreicht.

a)

6) Versuchsperson: W. H.



Tag der Messung: 10. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %



Tag der Messung: 12. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Eukain B (lact.) 15 %

a)

6) Versuchsperson: W. H.

Tag der Messung:
rechte Seite: 10. 3. 1938.
linke Seite: 12. 3. 1938.

Eukain B (lact) 15 %

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 14,5	0,0	NW 12,5	0,0	0	NW 14,1	0,0	NW 13,7	0,0
3	14,3	0,2	13,1	0,6	3	13,8	0,3	14,6	0,9
5	14,1	0,4	13,7	1,2	5	13,6	0,5	15,2	1,5
7	13,6	0,9	15,2	2,7	7	13,1	1,0	16,7	3,0
9	12,8	1,7	19,0	6,5	9	12,6	1,5	21,0	7,3
11	13,5	1,0	15,5	3,0	11	13,4	0,7	15,8	2,1
13	13,9	0,6	14,3	1,8	13	13,6	0,5	15,2	1,5
15	14,1	0,4	13,7	1,2	15	13,7	0,4	14,9	1,2
17	14,2	0,3	13,4	0,9	17	13,9	0,2	14,3	0,6
19	14,4	0,1	12,8	0,3	19	14,0	0,1	14,0	0,3
21	14,5	0,0	12,5	0,0	21	14,1	0,0	13,7	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

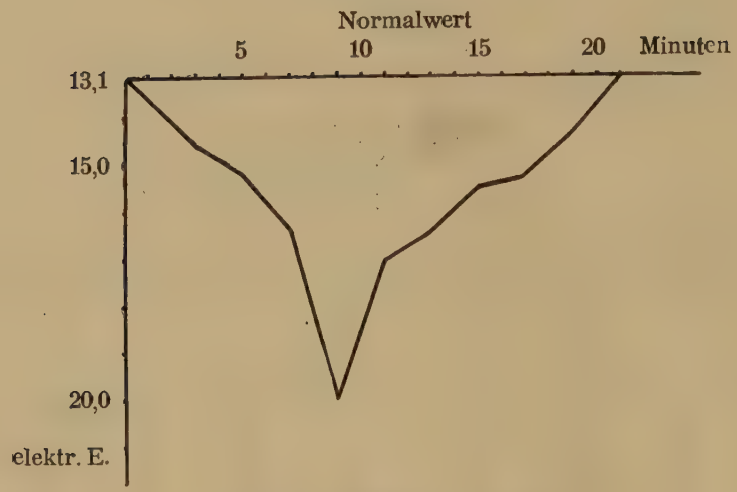
Die größte Abweichung vom NW beträgt:
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 1,7 cm R. A.
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 1,5 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 6,5 elektr. E.
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 7,3 elektr. E.
das sind in Prozent ausgedrückt
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 52,0 %
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 53,28 %

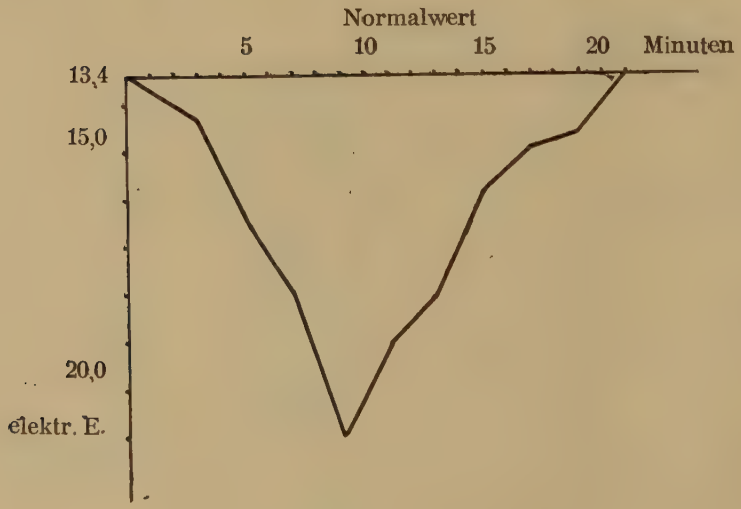
Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.
Der NW wurde nach 21 Minuten wieder erreicht.

a)

7) Versuchsperson: W. H.



Tag der Messung: 14. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Tutokain 10 %



Tag der Messung: 15. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %

a)

7) Versuchsperson: W. H.

Tag der Messung:
rechte Seite: 14. 3. 1938.
linke Seite: 15. 3. 1938.

Tutokain 10 %

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 14,3	0,0	NW 13,1	0,0	0	NW 14,2	0,0	NW 13,4	0,0
3	13,8	0,5	14,6	1,5	3	13,9	0,3	14,3	0,9
5	13,6	0,7	15,2	2,1	5	13,2	1,0	16,4	3,0
7	13,2	1,1	16,4	3,3	7	12,9	1,3	18,0	4,6
9	12,7	1,6	20,0	6,9	9	12,6	1,6	21,0	7,6
11	13,0	1,3	17,0	3,9	11	12,8	1,4	19,0	5,6
13	13,2	1,1	16,4	3,3	13	12,9	1,3	18,0	4,6
15	13,5	0,8	15,5	2,4	15	13,4	0,8	15,8	2,4
17	13,6	0,7	15,2	2,1	17	13,7	0,5	14,9	1,5
19	13,9	0,4	14,3	1,2	19	13,8	0,4	14,6	1,2
21	14,3	0,0	13,1	0,0	21	14,2	0,0	13,4	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Tutokain 10 %
= 1,6 cm R. A.
linke Seite Tutokain 10 %
= 1,6 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Tutokain 10 %
= 6,9 elektr. E.
linke Seite Tutokain 10 %
= 7,6 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

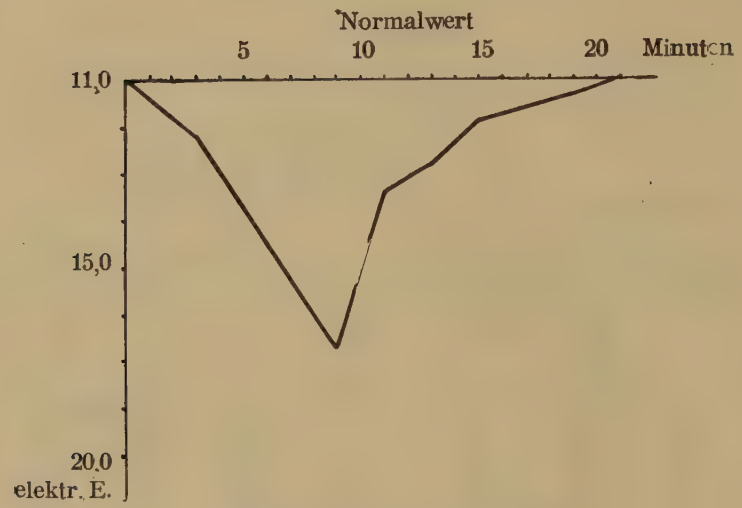
rechte Seite Tutokain 10 %
= 52,67 %
linke Seite Tutokain 10 %
= 56,71 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

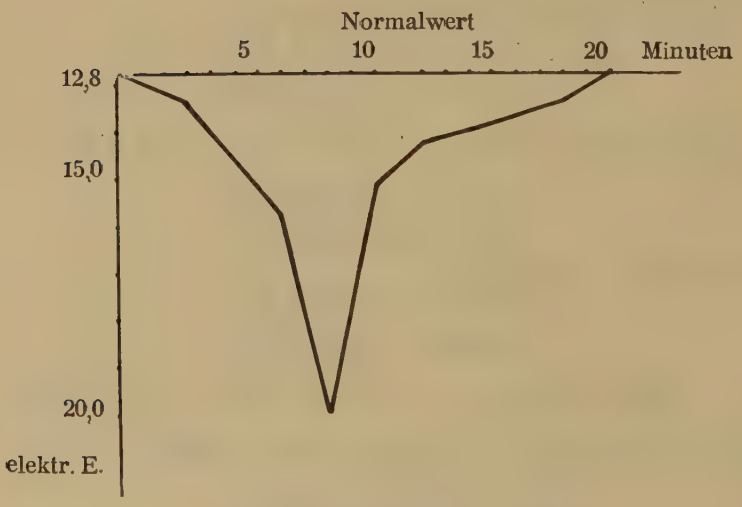
Der NW wurde nach 21 Minuten wieder erreicht.

a)

8) Versuchsperson: W. B



Tag der Messung: 18. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %



Tag der Messung: 21. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Eukain B (lact.) 15 %

a)

8) Versuchsperson: W. B.

Tag der Messung:
rechte Seite: 18. 3. 1938.
linke Seite: 21. 3. 1938.

Eukain B (lact) 15 %

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 15,0	0,0	NW 11,0	0,0	0	NW 14,4	0,0	NW 12,8	0,0
3	14,6	0,4	12,2	1,2	3	14,2	0,2	13,4	0,6
5	14,1	0,9	13,7	2,7	5	13,8	0,6	14,6	1,8
7	13,6	1,4	15,2	4,2	7	13,4	1,0	15,8	3,0
9	13,1	1,9	16,7	5,7	9	12,7	1,7	20,0	7,2
11	14,2	0,8	13,4	2,4	11	13,6	0,8	15,2	2,4
13	14,4	0,6	12,8	1,8	13	13,9	0,5	14,3	1,5
15	14,7	0,3	11,9	0,9	15	14,0	0,4	14,0	1,2
17	14,8	0,2	11,6	0,6	17	14,1	0,3	13,7	0,9
19	14,9	0,1	11,3	0,3	19	14,2	0,2	13,4	0,6
21	15,0	0,0	11,0	0,0	21	14,4	0,0	12,8	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

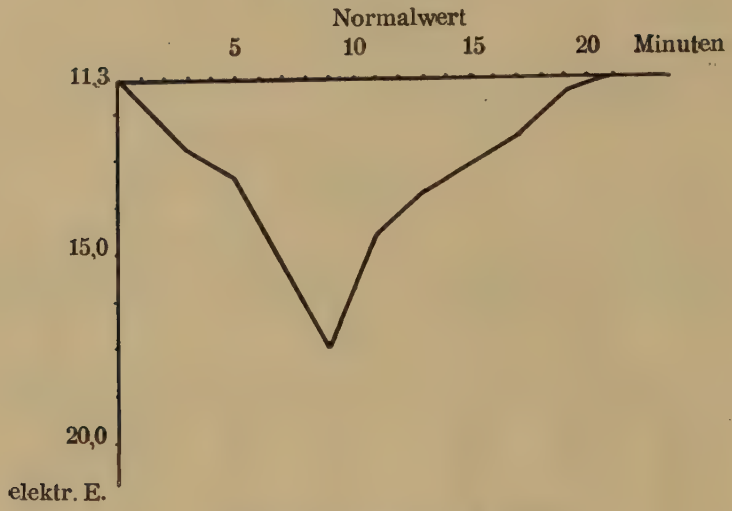
Die größte Abweichung vom NW beträgt:
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 1,9 cm R. A.
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 1,7 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 5,7 elektr. E.
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 7,2 elektr. E.
das sind in Prozent ausgedrückt
rechte Seite Eukain B (lact) 15 %
= 51,81 %
linke Seite Eukain B (lact) 15 %
= 56,25 %.

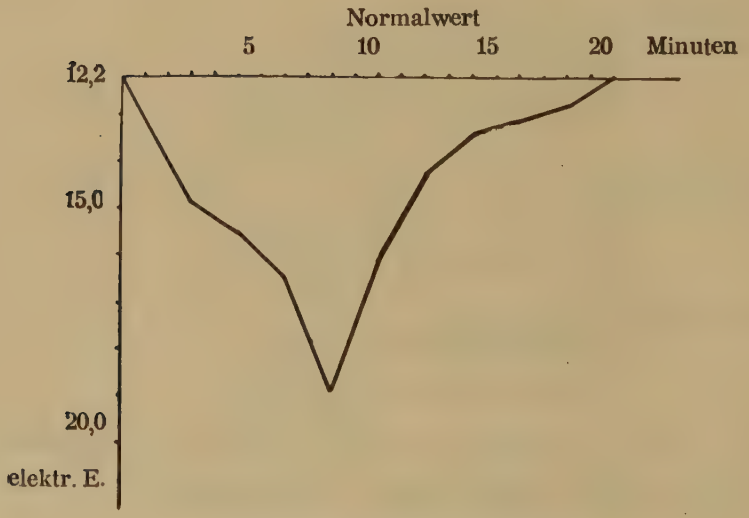
Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.
Der NW wurde nach 21 Minuten wieder erreicht.

a)

9) Versuchsperson: W. B.



Tag der Messung: 15. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Tutokain 10 %



Tag der Messung: 17. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %

a)

9) Versuchsperson: W. B.

Tag der Messung:
rechte Seite: 15. 3. 1938.
linke Seite 17. 3. 1938.

Tutokain 10 %

Schleimhaut (rechte Seite)					Schleimhaut (linke Seite)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0 NW	14,9	0,0 NW	11,3	0,0	0 NW	14,6	0,0 NW	12,2	0,0
3	14,4	0,5	12,8	1,5	3	13,7	0,9	14,9	2,7
5	14,2	0,7	13,4	2,1	5	13,5	1,1	15,5	3,3
7	13,6	1,3	15,2	3,9	7	13,2	1,4	16,4	4,2
9	13,0	1,9	17,0	5,7	9	12,8	1,8	19,0	6,8
11	13,8	1,1	14,6	3,3	11	13,3	1,3	16,1	3,9
15	14,3	0,6	13,1	1,8	13	13,9	0,7	14,3	2,1
13	14,1	0,8	13,7	2,4	15	14,2	0,4	13,4	1,2
17	14,5	0,4	12,5	1,2	17	14,3	0,3	13,1	0,9
19	14,8	0,1	11,6	0,3	19	14,4	0,2	12,8	0,6
21	14,9	0,0	11,3	0,0	21	14,6	0,0	12,2	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Tutokain 10 %
= 1,9 cm R. A.
linke Seite Tutokain 10 %
= 1,8 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Tutokain 10 %
= 5,7 elektr. E.
linke Seite Tutokain 10 %
= 6,8 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Tutokain 10 %
= 50,44 %
linke Seite Tutokain 10 %
= 55,73 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 21 Minuten wieder erreicht.

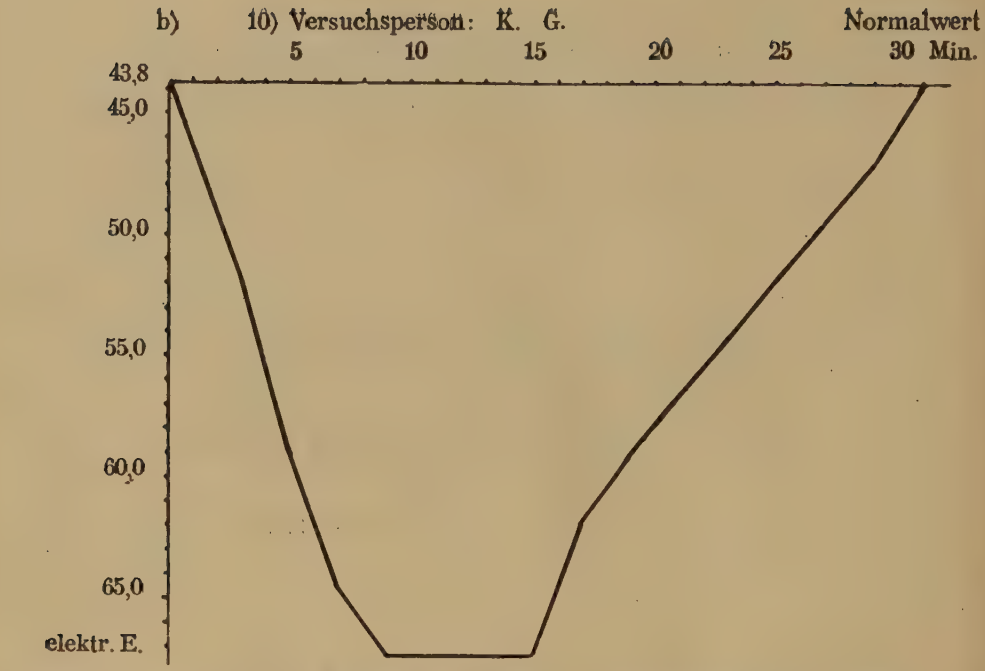
Die Anästhesie erreichte bei den angeführten Messungen stets nach der 9. Minute den höchsten Wert, um nach der 21. Minute in der Regel wieder auf den Ausgangswert angelangt zu sein. Die gezeichneten Kurven lassen einen regelmäßigen Abfall und einen verhältnismäßig auch gleichmäßigen Wiederanstieg erkennen, der im Vergleich zum Abfall nicht wesentlich verlängert erscheint.

Eine wesentliche Verschiedenheit der beiden Präparate Eukain B in 15 %iger wässeriger Lösung und Tutokain in 10 % iger wässeriger Lösung ist nicht zu bemerken.

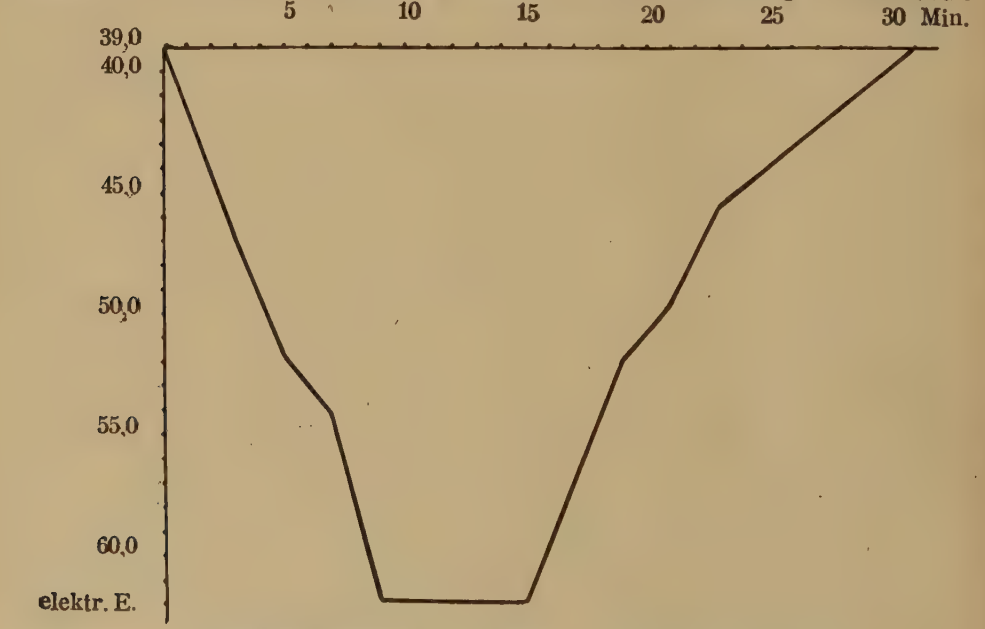
Die Intensität der Wirkung des Anästhetikums betrug durchschnittlich bei Eukain B in 15 %iger wässeriger Lösung **54.29** %,
bei Tutokain in 10 %iger wässeriger Lösung **53,61** %.

Messungen an der Mundschleimhaut nach Auflegen eines mit Eukain B (lact) in 15 %iger wässriger Lösung bzw. mit Tutokoin in 10 %iger wässriger Lösung getränkten Tampons

b) mit Zusatz von Adrenalin.



Tag der Messung: 23. 3. 1938 Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung



Tag der Messung: 24. 3. 1938 Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung

b)

10) Versuchsperson: K. G.

Tag der Messung:
rechte Seite: 23. 3. 1938.
linke Seite: 24. 3. 1938.

Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung					Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 10,7	0,0	NW 43,8	0,0	0	NW 11,0	0,0	NW 39,0	0,0
3	10,3	0,4	51,8	8,0	3	10,5	0,5	47,0	8,0
5	10,0	0,7	59,0	15,2	5	10,3	0,7	51,8	12,8
7	9,8	0,9	64,6	20,8	7	10,2	0,8	54,2	15,2
9	9,7	1,0	67,4	23,6	9	9,9	1,1	61,8	22,8
11	9,7	1,0	67,4	23,6	11	9,9	1,1	61,8	22,8
13	9,7	1,0	67,4	23,6	13	9,9	1,1	61,8	22,8
15	9,7	1,0	67,4	23,6	15	9,9	1,1	61,8	22,8
17	9,9	0,8	61,8	18,0	17	10,1	0,9	56,6	17,6
19	10,0	0,7	59,0	15,2	19	10,3	0,7	51,8	12,8
21	10,1	0,6	56,6	12,8	21	10,4	0,6	49,4	10,4
23	10,2	0,5	54,2	10,4	23	10,6	0,4	45,4	6,4
25	10,3	0,4	51,8	8,0	25	10,7	0,3	43,8	4,8
27	10,4	0,3	49,4	5,6	27	10,8	0,2	42,2	3,2
29	10,5	0,2	47,0	3,2	29	10,9	0,1	40,6	1,6
31	10,7	0,0	43,8	0,0	31	11,0	0,0	39,0	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,0 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,1 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 23,6 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 22,8 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 53,88 %

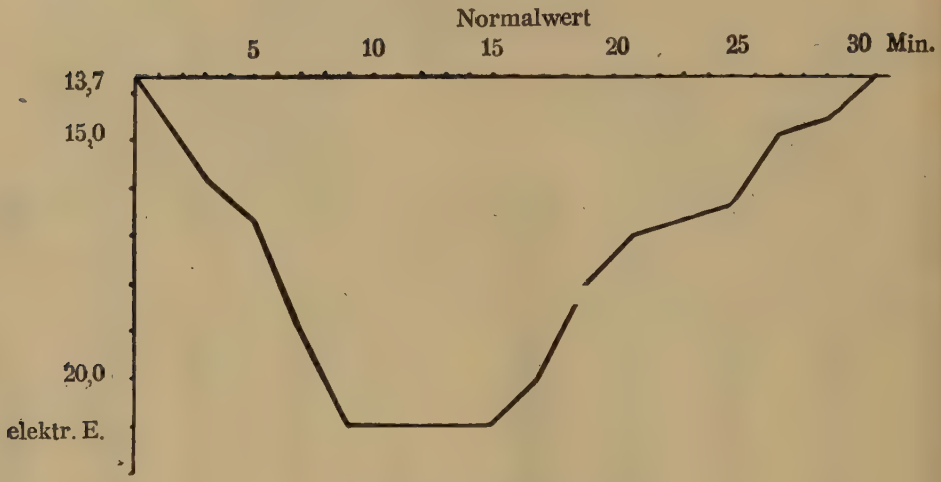
linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 58,71 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

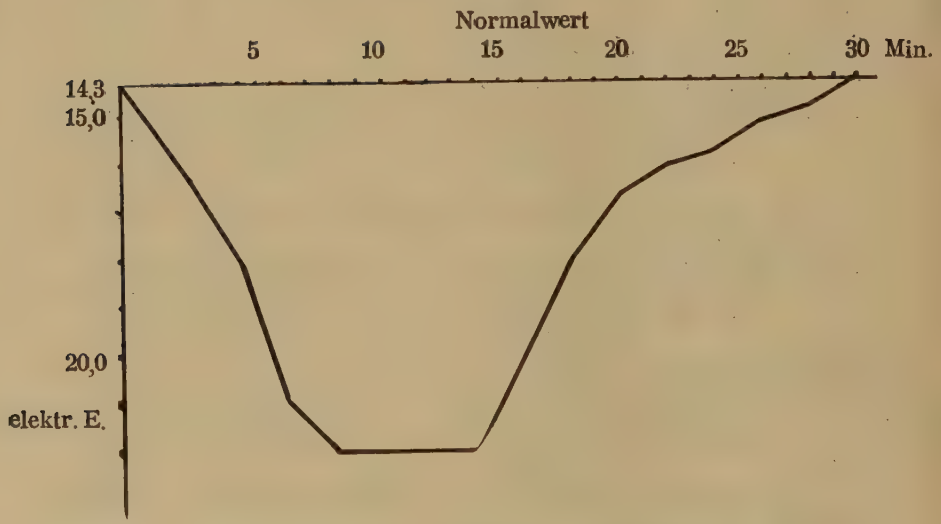
Der NW wurde nach 31 Minuten wieder erreicht.

b)

11) Versuchsperson: H. H.



Tag der Messung: 24. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ 0,00003 gr Adrenalin
auf 0,5 ccm Lösung



Tag der Messung: 25. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ 0,00003 gr Adrenalin
auf 0,5 ccm Lösung

b)

11) Versuchsperson: H. H.

Tag der Messung:
rechte Seite: 24. 3. 1938.
linke Seite: 25. 3. 1938.

Zeit (Min.)	Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung: R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung: in cm R. A.	in cm Diff.	in W. d. EK. elektr. E.	elektr. Diff. in E.
0	NW 14,1	0,0	NW 13,7	0,0	0	NW 13,9	0,0	NW 14,3	0,0
3	13,4	0,7	15,8	2,1	3	13,2	0,7	16,4	2,1
5	13,1	1,0	16,7	3,0	5	12,9	1,0	18,0	3,7
7	12,8	1,3	19,0	5,3	7	12,6	1,3	21,0	6,7
9	12,6	1,5	21,0	7,3	9	12,5	1,4	22,0	7,7
11	12,6	1,5	21,0	7,3	11	12,5	1,4	22,0	7,7
13	12,6	1,5	21,0	7,3	13	12,5	1,4	22,0	7,7
15	12,6	1,5	21,0	7,3	15	12,5	1,4	22,0	7,7
17	12,7	1,4	20,0	6,3	17	12,7	1,2	20,0	5,7
19	12,9	1,2	18,0	4,3	19	12,9	1,0	18,0	3,7
21	13,0	1,1	17,0	3,3	21	13,1	0,8	16,7	2,4
23	13,1	1,0	16,7	3,0	23	13,3	0,6	16,1	1,8
25	13,2	0,9	16,4	2,7	25	13,4	0,5	15,8	1,5
27	13,7	0,4	14,9	1,2	27	13,6	0,3	15,2	0,9
29	13,8	0,3	14,6	0,9	29	13,7	0,2	14,9	0,6
31	14,1	0,0	13,7	0,0	31	13,9	0,0	14,3	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,5 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,4 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 7,3 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 7,7 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 53,36 %

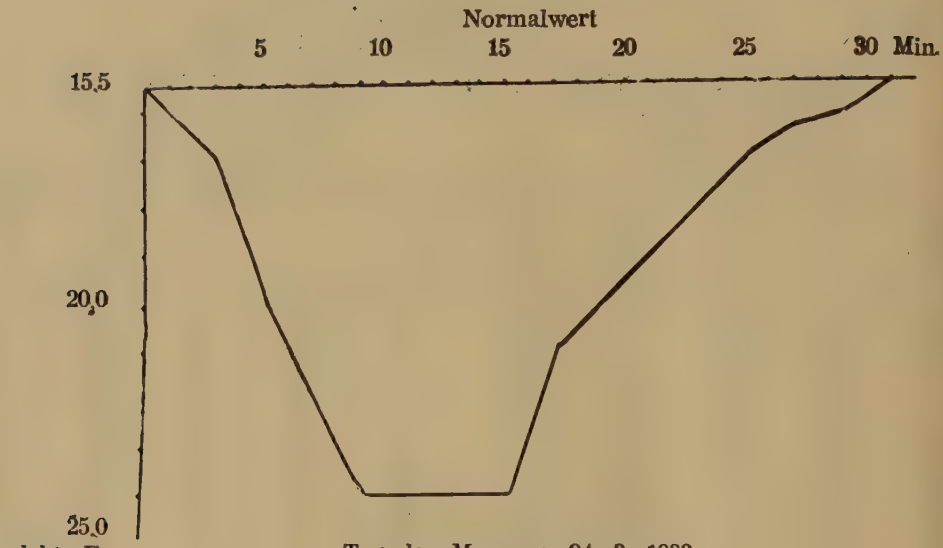
linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 53,84 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

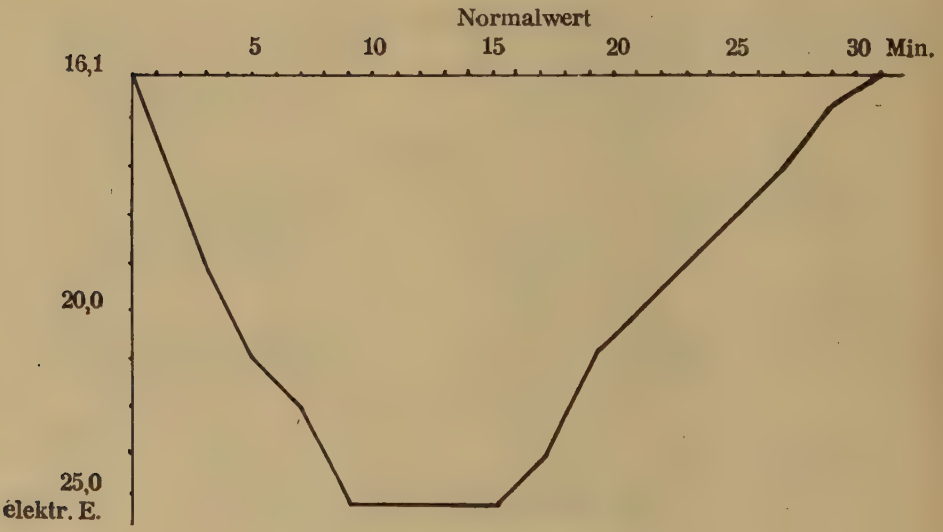
Der NW wurde nach 31 Minuten wieder erreicht.

b)

12) Versuchsperson: K. U.



Tag der Messung: 24. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ 0,00003 gr Adrenalin
auf 0,5 ccm Lösung



Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ 0,00003 gr Adrenalin
auf 0,5 ccm Lösung

b)

12) Versuchsperson: K. U.

Tag der Messung:
rechte Seite: 24. 3. 1938.
linke Seite: 25. 3. 1938.

Zeit (Min.)	Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 13,5	0,0	NW 15,5	0,0	0	NW 13,3	0,0	NW 16,1	0,0
3	13,0	0,5	17,0	1,5	3	12,7	0,6	20,0	3,9
5	12,7	0,8	20,0	4,5	5	12,5	0,8	22,0	5,9
7	12,5	1,0	22,0	6,5	7	12,4	0,9	23,0	6,9
9	12,3	1,2	24,0	8,5	9	12,2	1,1	25,0	8,9
11	12,3	1,2	24,0	8,5	11	12,2	1,1	25,0	8,9
13	12,3	1,2	24,0	8,5	13	12,2	1,1	25,0	8,9
15	12,3	1,2	24,0	8,5	15	12,2	1,1	25,0	8,9
17	12,6	0,9	21,0	5,5	17	12,3	1,0	24,0	7,9
19	12,7	0,8	20,0	4,5	19	12,5	0,8	22,0	5,9
21	12,8	0,7	19,0	3,5	21	12,6	0,7	21,0	4,9
23	12,9	0,6	18,0	2,5	23	12,7	0,6	20,0	3,9
25	13,0	0,5	17,0	1,5	25	12,8	0,5	19,0	2,9
27	13,2	0,3	16,4	0,9	27	13,0	0,3	17,0	1,9
29	13,3	0,2	16,1	0,6	29	13,1	0,2	16,7	0,6
31	13,5	0,0	15,5	0,0	31	13,3	0,0	16,1	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,2 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,1 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 8,5 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 8,9 elektr. E.

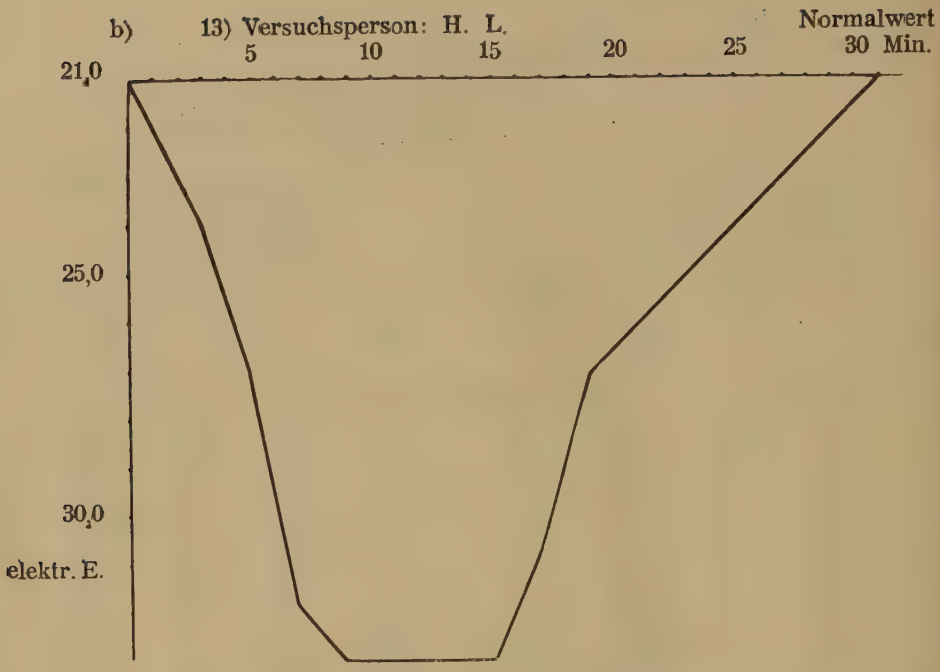
das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 54,83 %

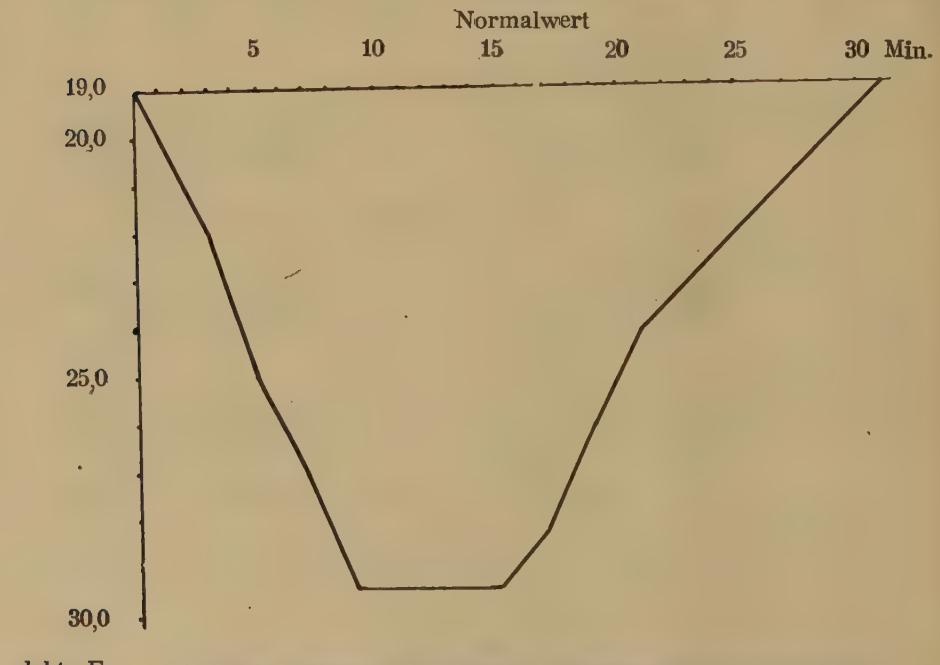
linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 55,27 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 31 Minuten wieder erreicht.



Tag der Messung: 25. 3. 1938 Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung



Tag der Messung: 26. 3. 1938 Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung

b)

13) Versuchsperson: H. L.

Tag der Messung:
rechte Seite: 25. 3. 1938.
linke Seite: 26. 3. 1938.

Zeit (Min.)	Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 12,6	0,0	NW 21,0	0,0	0	NW 12,8	0,0	NW 19,0	0,0
3	12,3	0,3	24,0	3,0	3	12,5	0,3	22,0	3,0
5	12,0	0,6	27,0	6,0	5	12,2	0,6	25,0	6,0
7	11,6	1,0	31,8	10,8	7	12,0	0,8	27,0	8,0
9	11,5	1,1	33,0	12,0	9	11,8	1,0	29,4	10,4
11	11,5	1,1	33,0	12,0	11	11,8	1,0	29,4	10,4
13	11,5	1,1	33,0	12,0	13	11,8	1,0	29,4	10,4
15	11,5	1,1	33,0	12,0	15	11,8	1,0	29,4	10,4
17	11,7	0,9	30,6	9,6	17	11,9	0,9	28,2	9,2
19	12,0	0,6	27,0	6,0	19	12,1	0,7	26,0	7,0
21	12,1	0,5	26,0	5,0	21	12,3	0,5	24,0	5,0
23	12,2	0,4	25,0	4,0	23	12,4	0,4	23,0	4,0
25	12,3	0,3	24,0	3,0	25	12,5	0,3	22,0	3,0
27	12,4	0,2	23,0	2,0	27	12,6	0,2	21,0	2,0
29	12,5	0,1	22,0	1,0	29	12,7	0,1	20,0	1,0
31	12,6	0,0	21,0	0,0	31	12,8	0,0	19,0	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,1 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 1,0 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 12,0 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 10,4 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 57,11 %

linke Seite Tutokain 10 % + 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung = 54,73 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 9 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 31 Minuten wieder erreicht.

Bei einem Zusatz von Adrenalin (0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung) erreichte die Anästhesie bei den angeführten Messungen stets nach der 9. Minute den höchsten Wert, um nach der 31. Minute in der Regel wieder auf dem Ausgangswert angelangt zu sein. Die gezeichneten Kurven lassen einen regelmäßigen Abfall und einen — nach einem Verweilen von der 9. bis einschließlich 15. Minute auf dem tiefsten Punkt — verhältnismäßig auch gleichmäßigen Wiederanstieg erkennen, der im Vergleich zum Abfall um die doppelte Zeit verlängert erscheint.

Eine wesentliche Verschiedenheit der beiden Präparate Eukain B in 15 %iger wässriger Lösung mit Zusatz von 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung und Tutokain in 10 %iger wässriger Lösung mit Zusatz von 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung ist nicht zu bemerken.

Die Intensität der Wirkung des Anästhetikum betrug durchschnittlich bei Eukain B in 15 %iger wässriger Lösung mit Zusatz von 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung 54,79 %.

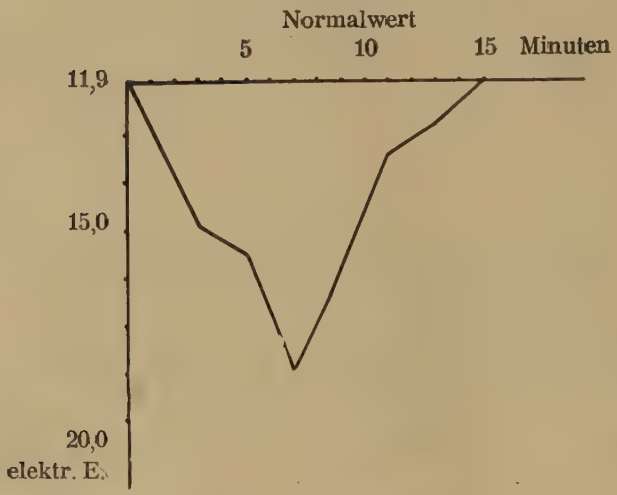
bei Tutokain in 10 %iger wässriger Lösung mit Zusatz von 0,00003 gr Adrenalin auf 0,5 ccm Lösung 55,63 %.

Messungen an der Mundschleimhaut nach Auflegen eines mit Eukain B (lact) in 15 %iger wässriger Lösung bzw. mit Tutokain in 10 %iger wässriger Lösung getränkten Tampons

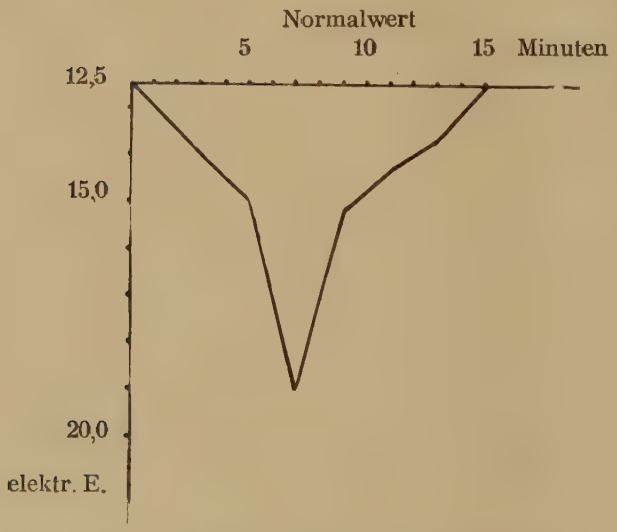
c) mit Zusatz von Paramonochlorphenol-Kampfer

c)

14) Versuchsperson: M. G.



Tag der Messung: 28. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)



Tag der Messung: 31. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)

c)

14) Versuchsperson: M. G.

Tag der Messung:
rechte Seite: 28. 3. 1938.
linke Seite: 31. 3. 1938.

Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
	Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)					Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)			
0	NW 14,7	0,0	NW 11,9	0,0	0	NW 14,5	0,0	NW 12,5	0,0
3	13,7	1,0	14,9	3,0	3	14,0	0,5	14,0	1,5
5	13,5	1,2	15,5	3,6	5	13,7	0,8	14,9	2,4
7	12,9	1,8	18,0	6,1	7	12,8	1,7	19,0	6,5
9	13,4	1,3	15,8	3,9	9	13,6	0,9	15,2	2,7
11	14,2	0,5	13,4	1,5	11	13,9	0,6	14,3	1,8
13	14,4	0,3	12,8	0,9	13	14,1	0,4	13,7	1,2
15	14,7	0,0	11,9	0,0	15	14,5	0,0	12,5	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,8 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,7 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette = 6,1 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 6,5 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 51,26 %.

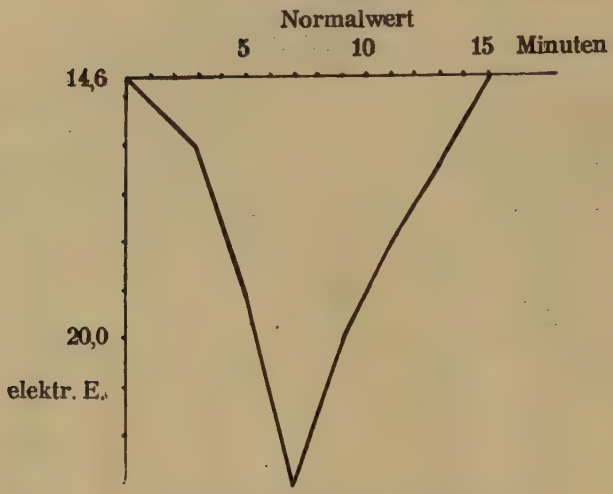
linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 52,0 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 7 Minuten erreicht.

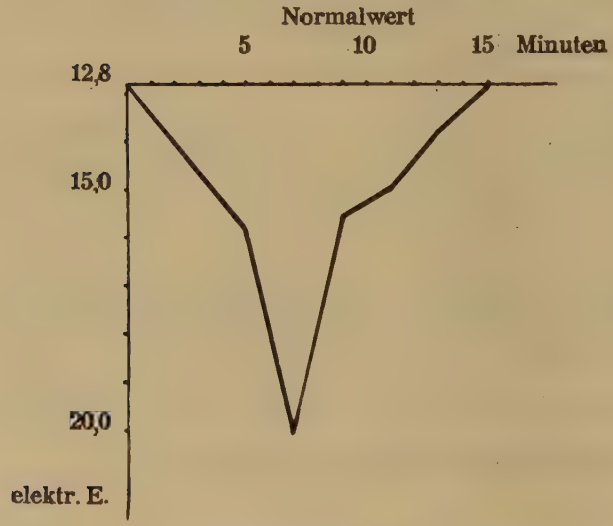
Der NW wurde nach 15 Minuten wieder erreicht.

c)

15) Versuchsperson: J. K.



Tag der Messung: 31. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)



Tag der Messung: 2. 4. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)

c)

15) Versuchsperson: J. K.

Tag der Messung:
rechte Seite: 31. 3. 1938.
linke Seite: 2. 4. 1938.

Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)					Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 13,8	0,0	NW 14,6	0,0	0	NW 14,4	0,0	NW 12,8	0,0
3	13,3	0,5	16,1	1,5	3	13,8	0,6	14,6	1,8
5	12,8	1,0	19,0	4,4	5	13,4	1,0	15,8	3,0
7	12,4	1,4	23,0	8,4	7	12,7	1,7	20,0	7,2
9	12,7	1,1	20,0	5,4	9	13,5	0,9	15,5	2,7
11	12,9	0,9	18,0	3,4	11	13,7	0,7	14,9	2,1
13	13,2	0,6	16,4	1,8	13	14,1	0,3	13,7	0,9
15	13,8	0,0	14,6	0,0	15	14,4	0,0	12,8	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,4 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,7 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 8,4 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 7,2 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

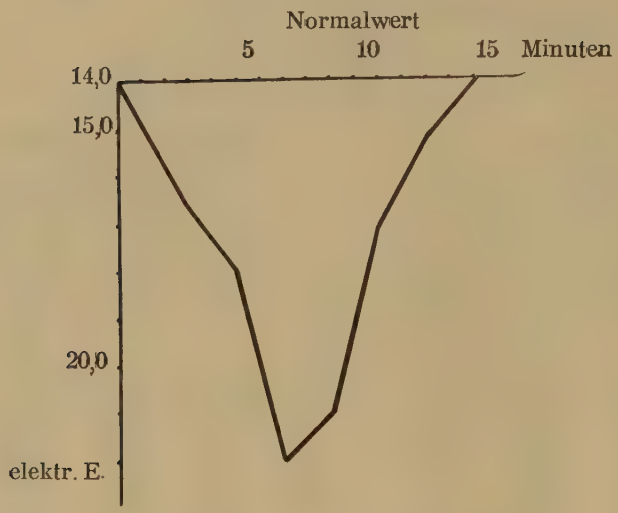
rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 57,53 %

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 56,17 %.

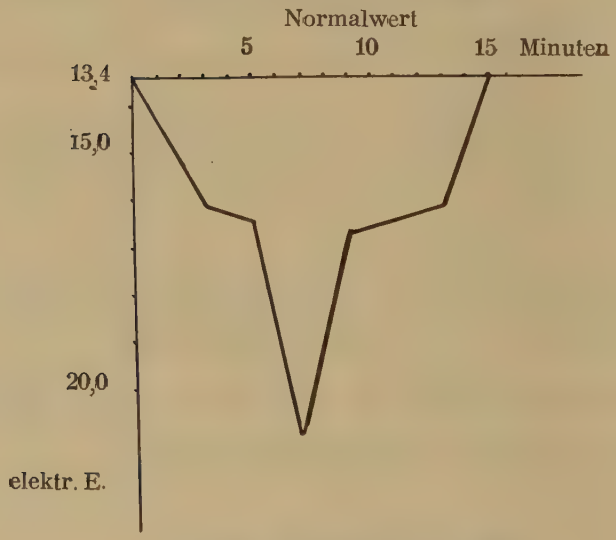
Die größte Abweichung vom NW wurde nach 7 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 15 Minuten wieder erreicht.

c) 16) Versuchsperson: G. B.



Tag der Messung: 30. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)



Tag der Messung: 31. 3. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)

c)

16) Versuchsperson: G. B.

Tag der Messung:
rechte Seite: 30. 3. 1938.
linke Seite: 31. 3. 1938.

Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)					Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 14,0	0,0	NW 14,0	0,0	0	NW 14,2	0,0	NW 13,4	0,0
3	13,1	0,9	16,7	2,7	3	13,3	0,9	16,1	2,7
5	12,9	1,1	18,0	4,0	5	13,2	1,0	16,4	3,0
7	12,5	1,5	22,0	8,0	7	12,6	1,6	21,0	7,6
9	12,6	1,4	21,0	7,0	9	13,1	1,1	16,7	3,3
11	13,0	1,0	17,0	3,0	11	13,2	1,0	16,4	3,0
13	13,6	0,4	15,2	1,2	13	13,3	0,9	16,1	2,7
15	14,0	0,0	14,0	0,0	15	14,2	0,0	13,4	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,5 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,6 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 8,0 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 7,6 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 57,14 %

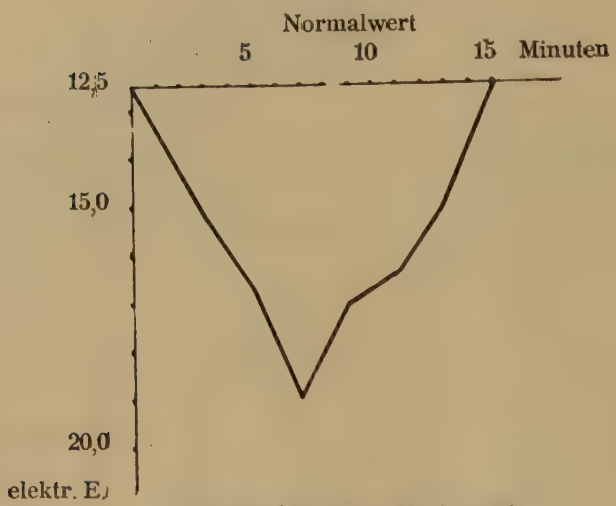
linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 56,71 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 7 Minuten erreicht.

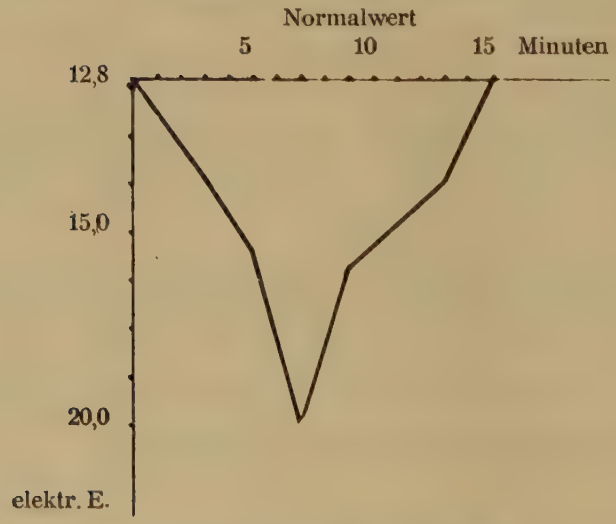
Der NW wurde nach 15 Minuten wieder erreicht.

c)

17) Versuchsperson: G. G.



Tag der Messung: 29. 3. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)



Tag der Messung: 2. 4. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)

c)

17) Versuchsperson: G. H.

Tag der Messung:
rechte Seite: 29. 3. 1938.
linke Seite: 2. 4. 1938.

Zeit (Min.)	Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 14,5	0,0	NW 12,5	0,0	0	NW 14,4	0,0	NW 12,8	0,0
3	13,6	0,9	15,2	2,7	3	13,7	0,7	14,9	2,1
5	13,1	1,4	16,7	4,2	5	13,2	1,2	16,4	3,6
7	12,8	1,7	19,0	6,5	7	12,7	1,7	20,0	7,2
9	13,0	1,5	17,0	4,5	9	13,1	1,3	16,7	3,9
11	13,2	1,3	16,4	3,9	11	13,4	1,0	15,8	3,0
13	13,7	0,8	14,9	2,4	13	13,7	0,7	14,9	2,1
15	14,5	0,0	12,5	0,0	15	14,4	0,0	12,8	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,7 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,7 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 6,5 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 7,2 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

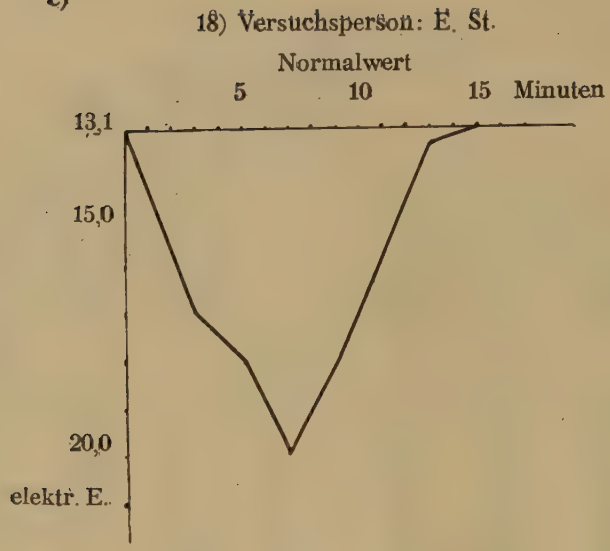
rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 52,00 %

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 56,17 %.

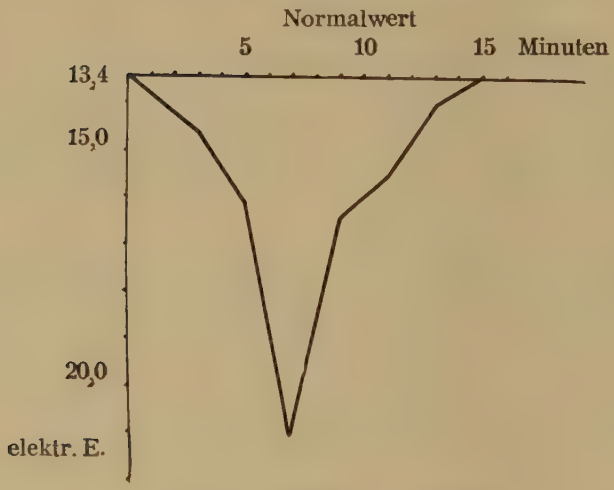
Die größte Abweichung vom NW wurde nach 7 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 15 Minuten wieder erreicht.

c)



Tag der Messung: 5. 4. 1938
Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)



Tag der Messung: 6. 4. 1938
Schleimhaut (linke Seite)
Tutokain 10 %
+ Paramonochlorphenol-Kampfer
(1 Tropfen aus der Seidel-
Pipette auf 0,5 ccm Lösung)

c)

18) Versuchsperson: E. St.

Tag der Messung:
rechte Seite: 5. 4. 1938.
linke Seite 6. 4. 1938.

Zeit (Min.)	Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 14,3	0,0	NW 13,1	0,0	0	NW 14,2	0,0	NW 13,4	0,0
3	13,0	1,3	17,0	3,9	3	13,8	0,4	14,6	1,2
5	12,9	1,4	18,0	4,9	5	13,3	0,9	16,1	2,7
7	12,7	1,6	20,0	6,9	7	12,6	1,6	21,0	7,6
9	12,9	1,4	18,0	4,9	9	13,2	1,0	16,4	3,0
11	13,4	0,9	15,8	2,7	11	13,5	0,7	15,5	2,1
13	14,2	0,1	13,4	0,3	13	14,0	0,2	14,0	0,6
15	14,3	0,0	13,1	0,0	15	14,2	0,0	13,4	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,6 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,6 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 6,9 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 7,6 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 52,67 %

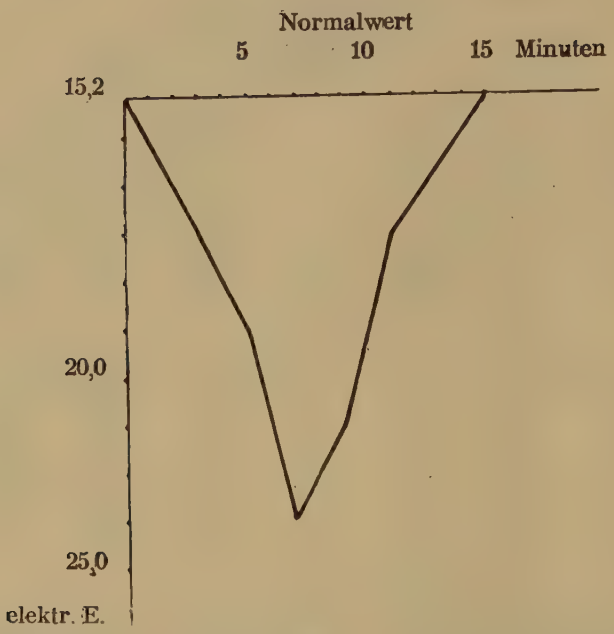
linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 56,71 %

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 7 Minuten erreicht.

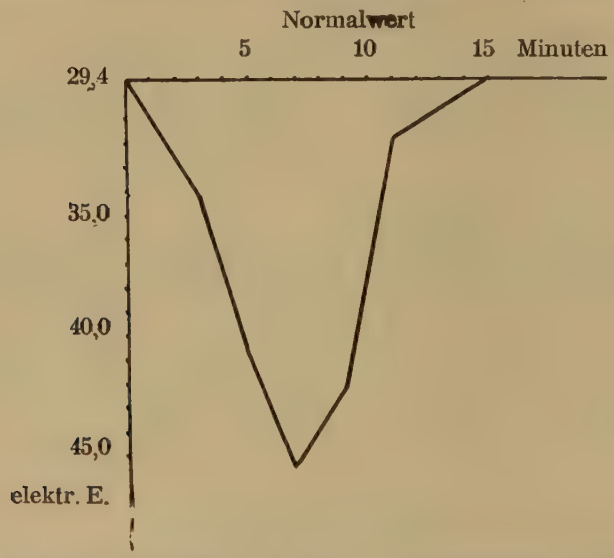
Der NW wurde nach 15 Minuten wieder erreicht.

c)

19) Versuchsperson: H. L.



Tag der Messung: 31. 3. 1938 Schleimhaut (rechte Seite)
Eukain B (lact.) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidel-Pipette auf 0,5 ccm Lösung)



Tag der Messung: 7. 4. 1938 Schleimhaut (linke Seite)
Tutakain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidel-Pipette auf 0,5 ccm Lösung)

c)

19) Versuchsperson: H. L.

Tag der Messung:
rechte Seite: 31. 3. 1938.
linke Seite: 7. 4. 1938.

Schleimhaut (rechte Seite) Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)					Schleimhaut (linke Seite) Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung)				
Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.	Zeit (Min.)	R. A. in cm	Diff. in cm	W. d. EK. in elektr. E.	Diff. in elektr. E.
0	NW 13,6	0,0	NW 15,2	0,0	0	NW 11,8	0,0	NW 29,4	0,0
3	12,9	0,7	18,0	2,8	3	11,4	0,4	34,2	4,8
5	12,7	0,9	20,0	4,8	5	10,9	0,9	40,6	11,2
7	12,3	1,3	24,0	8,8	7	10,6	1,2	45,4	16,0
9	12,5	1,1	22,0	6,8	9	10,8	1,0	42,2	12,8
11	12,9	0,7	18,0	2,8	11	11,6	0,2	31,8	2,4
13	13,1	0,5	16,7	1,5	13	11,7	0,1	30,6	1,2
15	13,6	0,0	15,2	0,0	15	11,8	0,0	29,4	0,0

Der Tampon lag 2 Minuten.

Die größte Abweichung vom NW beträgt:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,3 cm R. A.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 1,2 cm R. A.

In elektrischen Einheiten ausgedrückt beträgt die größte Abweichung vom NW:

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 8,8 elektr. E.

linke Seite Tutokain 10 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette 0,5 ccm Lösung) = 16,0 elektr. E.

das sind in Prozent ausgedrückt

rechte Seite Eukain B (lact) 15 % + Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 57,89 %

linke Seite Tutokain 10 % (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) = 54,38 %.

Die größte Abweichung vom NW wurde nach 7 Minuten erreicht.

Der NW wurde nach 15 Minuten wieder erreicht.

Der Zweck des Zusatzes von 1 Tropfen Paramonochlorphenol-Kampfer, einer Mischung von Paramonochlorphenol und Kampfer zu gleichen Teilen, auf 0,5 ccm der zu prüfenden Lösung war eine Anätzung der Schleimhaut, um damit ein leichteres Eindringen der Lösung des Anästhetikum zu erzielen.

Bei einem Zusatz von Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) erreichte die Anästhesie bei den angeführten Messungen stets nach der 7. Minute den höchsten Wert, um nach der 15. Minute in der Regel wieder auf dem Ausgangswert angelangt zu sein. Die gezeichneten Kurven lassen einen regelmäßigen Abfall und einen verhältnismäßig auch gleichmäßigen Wiederanstieg erkennen, der im Vergleich zum Abfall nicht verlängert erscheint.

Eine wesentliche Verschiedenheit der beiden Präparate Eukain B in 15 %iger wässeriger Lösung mit Zusatz von 1 Tropfen Paramonochlorphenol-Kampfer auf 0,5 ccm Lösung und Tutokain in 10 %iger wässeriger Lösung mit Zusatz von 1 Tropfen Paramonochlorphenol-Kampfer auf 0,5 ccm Lösung ist nicht zu bemerken.

Die Intensität der Wirkung des Anästhetikums betrug durchschnittlich bei Eukain B in 15 %iger wässeriger Lösung mit Zusatz von 1 Tropfen Paramonochlorphenol-Kampfer auf 0,5 ccm Lösung **54,84** %,

bei Tutokain in 10 %iger wässeriger Lösung mit Zusatz von 1 Tropfen Paramonochlorphenol-Kampfer auf 0,5 ccm Lösung **55.35** %.

Zusammenfassung.

Es war einwandfrei feststellbar, daß die gewählte Methodik geeignet ist, unter den gegebenen Versuchsbedingungen die Dauer und Intensität der lokalanästhetischen Wirkung wasserlöslicher Medikamente an der Schleimhaut zu bestimmen.

Im einzelnen ergeben sich folgende Resultate:

a) Die 15 %ige wässrige Lösung von Eukain B (lact) und ebenso die 10 %ige wässerige Lösung von Tutokain waren nach einer Einwirkungsdauer von 2 Minuten in der Lage, die Sensibilität der Schleimhaut im Mittel nach 9 Minuten um 53,95 % maximal herabzusetzen. Die Dauer der Anästhesie betrug im Mittel 21 Minuten. Nach Ablauf dieser Zeit war der Normalwert wieder erreicht.

b) Die 15 %ige wässerige Lösung von Eukain B (lact) und ebenso die 10 %ige wässerige Lösung von Tutokain waren bei einem Zusatz von Adrenalin (0,00003 gr auf 0,5 ccm Lösung) nach einer Einwirkungsdauer von 2 Minuten in der Lage, die Sensibilität der Schleimhaut im Mittel nach 9 Minuten um 55,21 % maximal herabzusetzen. Die Dauer der Anästhesie betrug im Mittel 31 Minuten. Nach Ablauf dieser Zeit war der Normalwert wieder erreicht.

c) Die 15 %ige wässerige Lösung von Eukain B (lact) und ebenso die 10 %ige wässerige Lösung von Tutokain waren bei einem Zusatz von Paramonochlorphenol-Kampfer (1 Tropfen Paramonochlorphenol-Kampfer aus der Seidelpipette auf 0,5 ccm Lösung) nach einer Einwirkungsdauer von 2 Minuten in der Lage, die Sensibilität der Schleimhaut im Mittel nach 7 Minuten um 55,09 % maximal herabzusetzen. Die Dauer der Anästhesie betrug im Mittel 15 Minuten. Nach Ablauf dieser Zeit war der Normalwert wieder erreicht.

Aus den Versuchsergebnissen ergibt sich, daß bei den gewählten Konzentrationen von a), b) und c) Unterschiede in der Wirkung auf die Mundschleimhaut insofern bestehen, als bei den Zusätzen der unter b) und c) angewendeten Lösungen wohl die Zeitdauer der Anästhesien verschieden war, nicht aber die Tiefe. Wie die Meßergebnisse von a), b) und c) erkennen lassen, war die Intensität der Anästhesien fast stets die gleiche.

Der Zusatz von Adrenalin bedingte eine wesentliche Verlängerung der Wirkungszeit der Anästhetika. Die Verlängerung der Wirkungszeit der Anästhetika betrug im Mittel 10 Minuten sowohl bei Eukain B (lact) wie bei Tutokain.

Das ist eine Verlängerung der Wirkungszeit um 47,61 %.

Der Zusatz von Paramonochlorphenol-Kampfer bedingte eine wesentliche Verkürzung der Wirkungszeit der Anästhetika. Die Verkürzung der Wirkungszeit betrug im Mittel 6 Minuten sowohl bei Eukain B (lact) wie bei Tutokain.

Das ist eine Verkürzung der Wirkungszeit um 28,57 %.

Der Zusatz von Paramonochlorphenol-Kampfer brachte eine schnellere Erreichung des Maximums der Anästhesie hervor und zwar nach 7 Minuten. Der Normalwert wurde schon nach 15 Minuten wieder erreicht.

Das ist eine Verkürzung der bis zur Erreichung des Maximums der Wirkung benötigten Zeit um 22,2 %.

Wie die Zusammenfassung ergibt, ist die gewählte Methodik geeignet, vergleichende Untersuchungen über die Wirkung toxisch äquivalenter Konzentrationen von Lokalanästheticis auf die Schleimhaut anzustellen. Die Methodik ist bis zu einem gewissen Grade geeignet, objektiv vergleichbare Meßresultate zu erzielen. Sie ist geeignet, im Gegensatz zum Tierversuch, an der Schleimhaut des Menschen angewendet zu werden.

Die vorliegende Arbeit beabsichtigte nicht, in eine vergleichende Prüfung bestimmter Medikamente einzutreten, um zu abschließenden vergleichenden Resultaten zu gelangen. Sie sollte vielmehr nur den Weg aufzeigen, um Prüfungen der in Frage stehenden Art vornehmen zu können.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. H. Heinroth für die freundliche Überlassung des Themas sowie für die Beaufsichtigung der Arbeit herzlichst zu danken.

Literaturnachweis.

H. Braun u. A. Läwen: „Die örtliche Betäubung, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und praktischen Anwendung". 8. Auflage. Leipzig 1933.

Flgner: „Über die lokalanästhetischen Eigenschaften des salzsauren Salzes des Benzoyl-d-ekgonin-n-propylesters (Neo-Psikain)". Inaugural-Dissertation Halle (S.), 1933.

Freund: „Zur Pharmakologie der Schmerzstillung". Arch. f. exp. Path. und Pharm. 180 (209), 1936.

Fromherz: „Larokain, ein neues Lokalanästhetikum". Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 158 (368), 1930.

Gaertner: „Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Tiranals auf die Sensibilität des Dentins". Inaugural-Dissertation Halle (S.), 1934.

Hedderich: „Neu-Psikain ein wertvolles Kokainersatzmittel". M. m. W. 1933, Heft 16, Seite 614.

H. Heinroth: „Über die Wirkung verschiedener Arzneimittel auf die Schmerzempfindlichkeit der Zahnpulpa". Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 116 (245), 1926.

— „Über eine neue Methode zur Feststellung der Wirksamkeit der Arzneimittel auf die Zahnpulpa". D. M. f. Z. 1925, Heft 22.

Hesse u. Reichelt: „Zur Wertbestimmung der Analgetika und ihrer Kombinationen". Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 169 (453), 1933.

Killian: „Theorie der örtlichen Betäubung". Schmerz-Narkose-Anästhesie 1934/36. VII. und VIII. Jahrgang, Seite 153.

Kochmann: „Zur Pharmakologie der örtlichen Betäubung". D. M. W. Nr. 40, Seite 1690, 1926.

Kochmann u. H. Heinroth: „Eichung von Schlittenapparaten". Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. Seite 503, 1926.

E. Rehn u. H. Killian: „Lokalanästhetika" (eine kritische Übersicht über alte und neue Präparate). M. m. W. 1932, Heft 14, Seite 545.

Reichelt: „Zur Theorie der Oberflächenanästhesie". Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 187 (41), 1937.

Schmidt: „Pantokain". Schmerz Narkose-Anästhesie 1931/32. IV. Jahrgang, Seite 277.

Starkenstein: „Zur Methodik der Prüfung schmerzstillender Mittel im Tierversuch". Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 165 (325), 1932.

Wilkmann: „Über die Entgiftung einiger Lokalanästhetika und Basisnarkotika". Schmerz Narkose-Anästhesie 1931—1932. IV. Jahrgang, Seite 234.

Lebenslauf

Ich, Hans Heinrich Boysen, wurde am 11. Oktober 1909 in Neiße, Kreis Neiße (Oberschl.), als Sohn des Zollinspektors Karl Georg Boysen und seiner Ehefrau Emma geb. Grunewald geboren.

Ich bin arischer Abstammung und besitze die Reichsangehörigkeit.

Nach einem dreijährigen Besuch der Mittelschule in Wernigerode/Harz wurde ich Ostern 1919 auf das humanistische Gymnasium umgeschult. Infolge Versetzung meines Vaters nach Stollberg/Harz besuchte ich vom Herbst 1919 bis zum Sommer 1922 die dortige Privatschule. Seit der im Sommer 1922 erfolgten Versetzung meines Vaters nach Bitterfeld bin ich bis zur Reifeprüfung, die ich am 4. 3. 1931 bestand, Schüler des Reform-Real-Gymnasiums zu Bitterfeld gewesen.

Vom SS. 1931 bis zum SS. 1935 studierte ich in Halle (S.) Zahnheilkunde. Am 4. 11. 1933 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung und am 28. 11. 1935 die zahnärztliche Prüfung.

Seit dieser Zeit bin ich an der Zahn- und Kieferklinik der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg als Assistent tätig.

Meine Lehrer waren: Abderhalden, Brugsch, Eckert-Möbius, H. Heinroth, O. Heinroth, Hett, Hoffmann, Lehnerdt, P. Schmidt, Sowade, Stieve, Vahlen, Voelcker, Vorländer, Wätjen.

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14
Spezialdruckerei für wissenschaftliche Werke und Dissertationen